

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Инженерно-строительный институт  
Кафедра «Автомобильные дороги и городские сооружения»

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ В.В. Серватинский  
подпись      инициалы, фамилия  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

**08.03.01. «Строительство»**  
**08.03.01.00.15. «Автомобильные дороги»**

Технология реконструкции моста через несудоходную реку Сerez  
на автомобильной дороге III категории в Красноярском крае

тема

Руководитель \_\_\_\_\_ П.В. Милашенко  
подпись, дата      должность, ученая степень      инициалы, фамилия

Выпускник \_\_\_\_\_ Р.В. Проскурин  
подпись, дата      инициалы, фамилия

Нормоконтролер \_\_\_\_\_ Т.А. Фёдорова  
подпись, дата      должность, ученая степень      инициалы, фамилия

Красноярск 2016г.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1. Природно-климатические условия местности .....	4
1.1. Рельеф, растительность почвы .....	4
1.2. Ведомость климатических характеристик .....	4
1.3. Гидрологическая характеристика .....	7
1.3.1. Водный режим.....	7
1.3.2. Ледовый режим .....	8
1.4. Инженерно-геологическая характеристика .....	9
2. Описание существующего моста до реконструкции .....	12
2.1. Обоснование реконструкции моста .....	13
2.2. Расчет отверстия моста.....	13
3. Описание моста после реконструкции.....	16
3.1. Проектные решения по мосту .....	16
3.2. Описание конструкций моста после реконструкции.....	16
4. Технология реконструкции моста .....	22
4.1. Подготовительные работы .....	22
4.2. Строительная площадка .....	23
4.3. Устройство временной объездной дороги.....	26
4.4. Реконструкция моста.....	28
4.4.1. Разборка существующих конструкций .....	28
4.4.2. Устройство рабочих площадок и съездов к ним .....	29
4.4.3. Устройство береговых опор №1, №6 .....	30
4.4.4. Устройство промежуточных опор №2-5 .....	31
4.4.5. Монтаж пролетного строения и устройство мостового полотна.....	32
4.4.6. Устройство мостового полотна на мосту и сопряжениях .....	32
4.4.7. Устройство сопряжения моста с насыпью .....	34
4.4.8. Устройство регуляционных сооружений .....	35
4.4.9. Устройство водоотвода .....	35
4.5. Потребность в основных строительных машинах и механизмах .....	36
4.6. Завершающие работы.....	41
5. Сметная часть.....	48
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	55
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	56

## **ВВЕДЕНИЕ**

Целью данной работы является описание технологии реконструкции существующего моста с имеющимися на нем дефектами и деформациями. Место расположения моста - река Серж, протекающая в Красноярском крае.

После изучения природно-климатических условий местности и выбора рационального варианта реконструкции моста, будет выполнено подробное описание элементов нового моста и технологических операций по его устройству.

## 1 Природные условия местности

### 1.1 Рельеф, растительность, почвы

**Рельеф.** Район проектирования расположен между Солгонским кряжем и зап. отрогами Кузнецкого Алатау, на реке Сerez.

Хребты Кузнецкого Алатау морфологически очень четко выражены, по высотам они приближаются к 800-1000 м над уровнем моря. Высота отдельных вершин достигает 2000 м.

В целом, ландшафт впадины выражен холмистой степью с разнородными формами рельефа. Значительную часть территории составляет полого - холмистый рельеф, куэстовый и низкогорный расчлененный.

**Растительность. Почвы.** Территория описываемого района занимает лесостепь. В межгорных котловинах лежат степи и лесостепи, а к северу от гор прерывистой полосой тянется лесостепь, переходящая в невысокие горы Кузнецко-Саянской системы, а на севере сливается с Западно - Сибирской низменностью. На большей территории района леса из сосны, ели, кедра, пихты. На территории района разведаны месторождения минеральных вод.

Почвы ее водосборного бассейна представлены лугово-болотными и болотными. Растительность болотная и лугово-степная. Верховья водосбора залесены.

### 1.2 Ведомость климатических характеристик

Таблица 1 - Ведомость климатических характеристик

Показатель		Ед.Изм.	Величина
Абсолютная температура воздуха	мин	°С	-54
	макс	°С	36
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки	0,98	°С	-39
	0,92	°С	-38

Продолжение таблицы 1

Преобладающее направление ветра	декабрь-январь		ЮВ
	июнь-август		Ю
Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь		м/с	5,7
Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль		м/с	2,8
Среднемесячная относительная влажность воздуха наиболее	холодного месяца	%	79
	теплого месяца	%	73
Максимальное суточное количество осадков, мм		мм	56
Расчетная толщина снежного покрова вероятностью превышения 5%		м	44
Расчетная глубина промерзания грунтов		см	2,2

Таблица 2 - Среднемесячная и годовая температура воздуха

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-19,5	-18,5	-11,8	-0,3	7,6	14,9	17,2	14,0	8,1	0,2	-10,2	-17,5	-1,2

Даты наступления среднесуточных температур воздуха выше и ниже определенных пределов и число дней с температурой превышающей эти пределы.

Таблица 3 - Среднесуточная температура воздуха

$t^0$	Даты	Дни
-10	23.III,14.XI	235
-5	5.IV,4.XI	212
0	16.IV,16.X	182
5	1.V,26.IX	147

Продолжение таблицы 3

10	26.V,7.IX	103
----	-----------	-----

Таблица 4 - Повторяемость и средняя скорость ветра по румбам

Месяц	Январь								Июль							
Направление ветра	с	св	в	юв	ю	юз	з	сз	с	св	в	юв	ю	юз	з	сз
Повторяемость, %	0	2	5	12	30	29	21	1	6	13	19	8	12	16	18	8
Средняя скорость, м/с	-	1,9	3	3,7	5	5,3	5,7	2,5	2,8	3	3,3	2,8	3	3,2	3,3	3,1

Данные графика розы ветров (рис. 1) используют при выяснении снегозаносимости дороги/моста. Угол между направлением трассы дороги и направлением максимальной повторяемости ветра менее 30°, следовательно, дорога не будет заносима снегом.

График летней розы ветров используют при выборе места расположения асфальтобетонных заводов, санитарных узлов, расположении строительной площадки, а также при назначении берегоукрепительных работ на средних и больших водотоках, когда направление ветра влияет на величину набега волны на откос подходной насыпи.

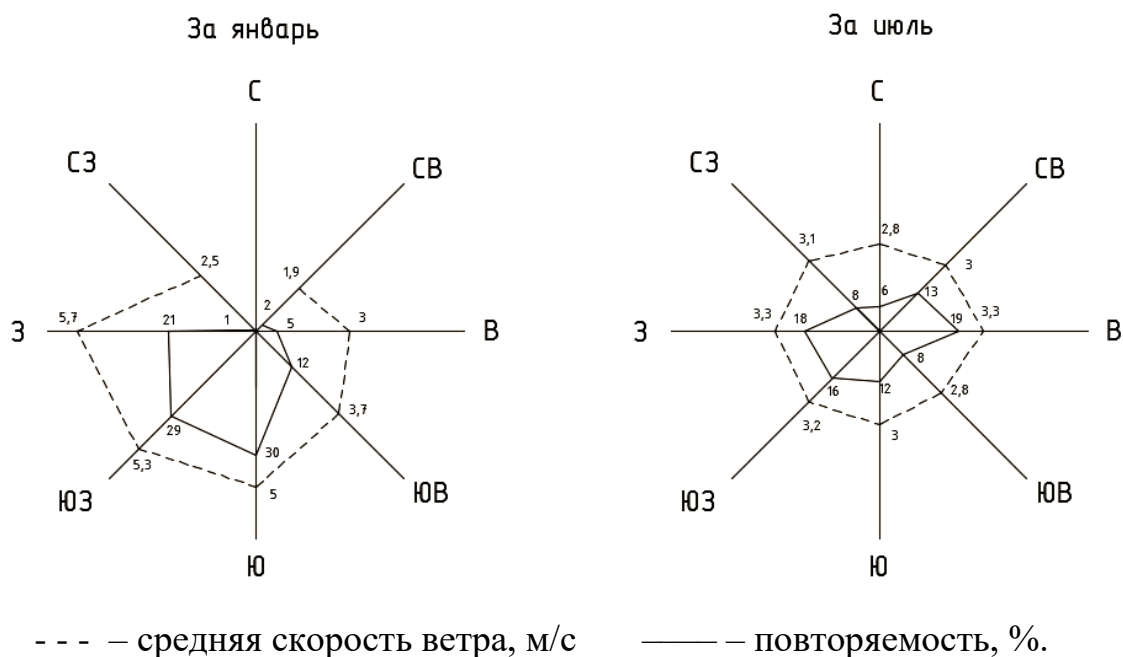


Рисунок 1 - График распределения скоростей и интенсивности ветра

### 1.3 Гидрологическая характеристика

#### 1.3.1 Водный режим

Река Сереж принадлежит бассейну Средней Оби. Ее бассейн расположен в северо-восточной части гидрологического района I-в, охватывающего восточные склоны Кузнецкого Алатау. Для водного режима рек этого района характерно высокое весенне-летнее половодье и дождевые паводки в теплое время года.

Сток внутри года распределяется следующим образом: в период половодья проходит 65-70% общего годового объема стока, на летне-осенний паводочный период приходится 20-25%, на зиму - 5-10%. Основным источником питания реки в период половодья являются твердые осадки. Суммарный слой весеннего стока в основном определяется величиной поверхностного притока талых вод. На снеговую составляющую в общем

объеме годового стока приходится 67%, на дождевую – 18%, на грунтовую – 15%.

Половодье на р. Сереж начинается обычно в начале апреля и длится до середины июня. Вскрытие реки обычно начинается с течения воды поверх льда. Средняя продолжительность половодья составляет 60-70 дней. Пик половодья обычно приходится на конец апреля – начало мая.

Большие запасы воды в снеге (в полтора-два раза выше нормы), устойчивая холодная зима без оттепелей, позднее и дружное снеготаяние, сопровождающееся выпадением значительного количества осадков, формируют катастрофические половодья. Таким было, в частности, половодье 1966 г, когда максимальный расход воды был выше среднестатистического более чем в 6 раз.

После весеннего половодья на реке на 3-4 месяца устанавливается продолжительная летне-осенняя межень. Частое выпадение дождей, значительные уклоны водотоков и склонов в бассейне р. Сереж способствуют быстрому формированию 4-6 дождевых паводков в течение теплого периода. По форме паводки островершинные, довольно высокие, их продолжительность составляет 2-10 дней.

Средняя продолжительность летне-осенней межени составляет 80-90 дней. Средняя продолжительность наиболее маловодного периода – 10-15 дней.

После установления ледостава с октября по апрель на реке наступает длительная зимняя межень. Средняя продолжительность ее составляет 160 дней. Средняя продолжительность наиболее маловодного периода – 10-15 дней.

### **1.3.2 Ледовый режим**

Первые осенние ледовые явления в виде заберегов и сала появляются на р. Сереж при понижении температуры воды до 0°С во второй половине октября. Осенний шугоход, как правило, отсутствует.



Устойчивый ледостав образуется в начале ноября путем смерзания заберегов. Средняя дата установления ледостава - 5 ноября. Средняя продолжительность ледостава составляет 160-170 дней, всех ледовых явлений – 180-190 дней. Питается река в зимнюю межень, главным образом, подземными водами.

Процесс весеннего разрушения льда начинается с появления талой воды на его поверхности после перехода средней суточной температуры через 00С. Продолжительность периода разрушения льда в среднем составляет 8-15 дней. Вскрытие льда происходит обычно в первой-второй декаде апреля. Возможен весенний ледоход продолжительностью 4-9 дней.

Для характеристики ледового и водного режима р. Сереж использованы данные наблюдений по посту-аналогу в с. Антропово.

#### **1.4 Инженерно-геологическая характеристика**

Створ изыскиваемого мостового перехода расположен в верхней части р. Сереж, на северо-западной окраине д. Андроново.

Долина р. Сереж на участке изысканий асимметричная, шириной по дну около 1,50 км с большим количеством стариц, озер и заиленных протоков. Дно долины заболочено. Борта долины - пологие, высотой до 50 м. На возвышенности правобережной части долины расположены строения д. Андроново. Пойма на участке изыскиваемого мостового перехода правосторонняя, шириной до 120 м покрыта кустарниковой и луговой растительностью. С левого берега расположена надпойменная терраса, занятая сельскохозяйственными угодьями.

Русло реки извилистое, шириной до 12,00 м, свободно меандрирующее в пределах дна долины с наличием заиленных протоков и староречий.

Русло прямое, шириной 15-25 м, дно песчаное, скорость течения 0,5 м/с, глубина на момент изысканий – до 2,0 м.

Берега вдоль русла крутые – 40-45°, высокие (2,0-3,3 м), местами обрывистые, участками заросли кустарником.

В разрезе участка мостового перехода выделено 12 инженерно-геологических элементов (ИГЭ). Выделение инженерно-геологических элементов производилось в соответствии с требованиями ГОСТ 20522-96, на основе качественной оценки характера пространственной изменчивости частных значений характеристик в плане и по глубине, с учетом возраста, генезиса, геолого-литологических особенностей, состава, состояния и номенклатурного вида грунтов. Номенклатурный вид грунтов ИГЭ устанавливался в соответствии с классификацией ГОСТ 25100-95.

- ИГЭ-1а Дорожная одежда: асфальтобетон;
- ИГЭ-1 Основание дорожной одежды: гравийный грунт с суглинистым твердым заполнителем до 45%;
- ИГЭ-2 (tQIV) Земляное полотно: суглинок твердый, легкий, дресвяный (содержание крупнообломочного материала 30%), с примесью растительных остатков;
- ИГЭ-4 (tQIV) Земляное полотно: суглинок твердый, легкий, дресвяный (содержание крупнообломочного материала 30%), с примесью растительных остатков;
- ИГЭ-5 (aQIV) Суглинок твердый, тяжелый пылеватый, слабозаторфованный;
- ИГЭ-7 (aQIV) Суглинок твердый, легкий, гравелистый (содержание крупнообломочного материала 30%), слабозаторфованный;
- ИГЭ-11 (aQIV) Суглинок мягкопластичный, легкий песчанистый, с примесью растительных остатков, с включением гравия 10%;
- ИГЭ-12 (aQIV) Глина тугопластичная, легкая песчанистая, слабозаторфованная;
- ИГЭ-13 (aQIV) Супесь твердая, песчанистая, с примесью растительных остатков;

- ИГЭ-14 (aQIV) Песок средней крупности, насыщенный водой, рыхлый, с включением гравия до 10%;
- ИГЭ-17 (eQIV) Суглинок твердый, легкий, дресвяный (содержание крупнообломочного материала 30%) (кора выветривания алевролитов);
- ИГЭ-18 (J) Алевролит средней прочности, выветрелый, размягчаемый.

## 2 Описание существующего моста до реконструкции

Существующий мост через р. Серезж на автомобильной дороги Красноярского края в плане расположен на прямой.

Основные технические показатели моста до реконструкции:

- схема моста: 5х14,06м.
- габарит: Г – 8,3+2х0,8м.
- длина моста: 71,220 п.м.
- покрытие проезжей части: асфальтобетон.

Существующий железобетонный мост через р. Серезж балочно-разрешной системы по схеме 5х14,06 м, полной длиной 71,220м. (по задним граням шкафной стенки). Габарит проезжей части моста составляет 8,3м. Покрытие проезжей части асфальтобетонное  $h=0,23$  м. Тротуары шириной 0,8м., выполнен в ж/б исполнении. Барьерное ограждение на существующем мосту парапетного типа из железобетона, на подходе металлическое барьерное ограждение высотой 0,75 м, ограждение из железобетонных блоков. Перила металлические высотой 1,2м. В поперечном сечении 6 главных балок высотой 0,9м. Деформационные швы – зазоры закрыты асфальтобетонным покрытием.

Мост пяти пролетный с 6-ю железобетонными балками таврового сечения в пролете (рассчитаны под нагрузку Н-18, НК-80). Длина балок 14,06м. Расстояние между осями балок пролетного строения находится в интервале 1,590-1,71м, высота балки  $h=0,9$ м толщина ребра 0,18м, толщина плиты 0,15м. Толщина дорожной одежды существующего ж.б. моста  $h=0,35$ м. Опираие балок осуществляется на РОЧ.

Опоры (устои) свайного типа, два ряда железобетонных свай, объединенных поверху монолитной насадкой. Расстояние между осями свай находится в интервале 1,5-1,71м. Сечение свай 0,35 х 0,35 м.

Размеры насадки:

- опора №1 ширина 1,10м, высота 0,4 м, длина 9,72 м;
- опора №2 ширина 1,38м, высота 0,45 м, длина 9,53 м;

- опора №3 ширина 1,35м, высота 0,5 м, длина 9,53 м;
- опора №4, №5 2 двутавра №55 объединенные металлическими листами;
- опора №6 ширина 1,10м, высота 0,4 м, длина 9,72 м.

Регуляционные сооружения на мосту представлены в виде конусов выполненных из грунта земляного полотна существующей дороги. Укрепление конусов отсутствует.

Отвод поверхностных вод за счет поперечного уклона через водоотводные трубки, непосредственно в русло водотока.

## **2.1 Обоснование реконструкции моста**

По результатам обследования моста можно сделать следующие выводы:

1. В соответствии с ОДМ 218.4.001-2008, при оценке долговечности сооружения, мосту присвоена 3-я категория, а при оценке безопасности, согласно ОДМ 218.4.001-2008, присвоена 3-я категория неисправностей. Общая оценка технического состояния сооружения согласно инструкции составляет 2 балла.

2. Общий показатель износа ( $G_m = 49,34 \%$ ). Необходима реконструкция моста.

3. Для пропуска транспортных средств, на период выполнения работ, необходимо предусмотреть устройство временной объездной дороги.

## **2.2 Расчет отверстия моста**

Расчеты выполнены в соответствии с требованиями ПМП-91 и СП 35.13330.2011 «Мосты и трубы».

Максимальная глубина воды в створе мостового перехода после возникновения общего размыва определяется по уравнению:

$$h_{\text{рм. max}} = \left( \frac{h_{\text{рб. max}}}{(1-\lambda)^{\frac{2}{3}}} \right) \cdot \left( \frac{Q}{Q_{\text{р.б.}}} \right)^{8/9} \quad (2.2.1)$$

где,  $h_{\text{рм. max}}$  - расчетная максимальная глубина воды в створе до возведения моста (при бытовом состоянии реки), м;

$Q$  и  $Q_{\text{р.б.}}$  - соответственно полный расход водотока и расход проходивший в бытовых условиях, м<sup>3</sup>;

$\lambda$  - относительная часть длины мостового отверстия, занятая опорами, м;

$$h_{\text{рм. max}} = \left( \frac{4,84}{(1 - 0,05)^{\frac{2}{3}}} \right) \cdot \left( \frac{133}{117} \right)^{\frac{8}{9}} = 5,6 \text{ м}$$

Далее вычисляется коэффициент размыва:

$$\rho = \frac{h_{\text{рм. max}}}{h_{\text{рб. max}}} \quad (2.2.2)$$

$$\rho = \frac{5,6}{4,84} = 1,15$$

Сопоставляется коэффициент размыва с предельно допустимым значением,  $\rho$  не должно превышать 1,15. Условие соблюдается  $1,2 < 1,75$ .

Определяется длина мостового отверстия с учетом подходных насыпей:

$$L_{\text{м}} = B_{\text{гр}} + 2m \cdot h_{\text{н}} \quad (2.2.3)$$

где,  $m$  - заложение откосов конусов ( $m = 1,5$ );

$$h_{\text{н}} = \text{РУВВ} - \text{УМВ} \quad (2.2.4)$$

$$h_{\text{н}} = 292,70 - 289,92 = 2,78 \text{ м}$$

$$L_{\text{м}} = 28,7 + 2 \cdot 1,5 \cdot 2,78 = 37,04 \text{ м}$$

Длина мостового отверстия должна быть не менее  $L_{\text{м}} = 37,04 \text{ м}$

### **3 Описание моста после реконструкции**

#### **3.1 Проектные решения по мосту**

1. Полная длина моста: 76,156 м
2. Габарит моста: Г-10+2х0.75
3. Схема моста: 2х14,06+13,76+2х14,06 м
4. В продольном профиле и плане мост расположен на прямой с уклоном 5 ‰.
5. Барьерное ограждение на мосту и подходах металлическое.

#### **3.2 Описание конструкций проектируемого моста**

В продольном профиле мост расположен на прямой с уклоном 5‰. В плане мост расположен на прямой. На мосту принят двухскатный поперечный профиль проезжей части с уклонами 20‰.

**Береговые опоры** - железобетонные, на свайном основании. Для увеличения длины насадок береговых опор устраиваются БНС диаметром 720 мм, из бетона В25 F300 W6 в металлической оболочке.

Поверху сваи объединяются монолитной насадкой, размерами 0,4х1,2х13,2 м. Монолитная насадка выполняется из бетона В25 F300 W6. Для установки опорных частей и пролетных строений устанавливаются монолитные подферменные тумбы из бетона класса В25 F300 W8. На насадках береговых опор устраиваются односкатные бетонные сливы из бетона класса В20 с уклоном 1:10.

Шкафные стенки береговых опор №1,6 запроектированы в монолитном исполнении, толщиной 0,2 м, с устройством прилива (зуба) для опирания переходных плит, а так же устройством обратных открьлков в насыпи. Бетон монолитной шкафной стенки – В25 F300 W6. Монолитная шкафная стенка объединяется с насадкой при помощи арматурных выпусков СШ-1.



После устройства опор производится устройство гидроизоляции засыпаемых поверхностей обмазочной битумной мастикой двухслойной. Выполняется окраска видимых поверхностей береговых опор.

**Промежуточные опоры** - железобетонные, на свайном основании. Для увеличения длины насадок промежуточных опор устраиваются БНС диаметром 720 мм, из бетона В25 F300 W6 в металлической оболочке.

После устройства БНС устраиваются усиление существующих железобетонных свай. Судя по разрушению железобетонной рубашки существующих свай, невозможности должного обследования состояния свай, а также наличием ледохода, было принято решение об усилении свайного фундамента. Усиление производится путем объединения свай по 2 штуки в металлическую оболочку, с заполнением полости бетоном.

Поверху сваи объединяются монолитной насадкой, размерами 0,4х1,4х13,2 м. Монолитная насадка выполняется из бетона В25 F300 W6. Для установки опорных частей и пролетных строений устанавливаются монолитные подферменные тумбы из бетона класса В25 F300 W8. На насадках береговых опор устраиваются двускатные бетонные сливы из бетона класса В20 с уклоном 1:10.

При работах по усилению свайного фундамента, предусмотрено устройство котлована с последующей обратной засыпкой. Обратную засыпку выполняем скальным грунтом, для одновременного укрепления дна у опор и восстановления существующего русла.

**Опорные части.** Проектом предусмотрена установка резиновых опорных частей в северном исполнении – РОЧС 250х200х5,2 и клиновидных стальных прокладок. Материал опорных частей – резина ИРП-1347-1 с боковой обкладкой из озоностойкой резины марки НО-68-1.

**Пролетные строения.** Пролетное строение выполняется из 7 железобетонных балок таврового сечения, без диафрагм, длиной 14,06 м и 13,76 м, высотой 0,93 м. Маркировка балок – Б1406.130.93 –Т28АШс – 1 и Б1376.130.93 –Т28АШс – 1, крайние балки с закладными деталями

изготавливаются по проектным чертежам. Расстояние по осям балок в поперечном направлении – 1,71 м. Балки пролетного строения запроектированы под временную нагрузку класса А11 и НК – 80 с применением бетона класса В30. Закладные детали на консолях крайних балок устанавливаются для крепления карнизных блоков.

Балки пролетного строения объединяются устройством продольных швов монолитирования, - шириной участков (УМС) 0,41 м. На крайних балках устраиваются монолитные консоли, длиной 0,49 м, с применением бетона класса В30. Пролеты устанавливаются на РОЧС 25х20х5,2.

Двускатный поперечный уклон проезжей части – 0,020, обеспечивается за счет разности высот подферменных тумбочек, продольный уклон - 0,005.

**Мостовое полотно.** Конструкция дорожной одежды мостового полотна:

- выравнивающий слой толщиной 30-60 мм устраивается из тяжелого мелкозернистого бетона класса В25, F300, W8 по ГОСТ 26633 - 91.

- гидроизоляция проезжей части устраивается из рулонного материала, толщиной 5,5 мм по ГОСТ 2678 - 94. Гидроизоляция на мосту производится одновременно с гидроизоляцией на сопряжениях моста с насыпью.

- защитный слой толщиной 60мм устраивается из мелкозернистого бетона класса В40, F300, W8 и армируется сварной рулонной металлической сеткой по ГОСТ 23279-85 из высокопрочной гладкой проволоки класса Вр1 диаметром 4 мм с ячейкой 100х100 мм. Сетки укладываются с перехлестом 150мм.

- покрытие асфальтобетонное двухслойное толщиной 90 мм из горячей высокоплотной асфальтобетонной смеси типа Б1 марки ГОСТ 9128-97.

Конструкция дорожной одежды на тротуарах:

- выравнивающий слой толщиной 30-60 мм устраивается из тяжелого мелкозернистого бетона класса В25, F300, W8 по ГОСТ 26633 - 91.

- гидроизоляция проезжей части устраивается из рулонного материала, толщиной 5,5 мм по ГОСТ 2678 - 94. Гидроизоляция на мосту производится одновременно с гидроизоляцией на сопряжениях моста с насыпью.

– защитный слой (слой покрытия) толщиной 150мм устраивается из мелкозернистого бетона класса В40, F300, W8 и армируется сварной рулонной металлической сеткой по ГОСТ 23279-85 из высокопрочной гладкой проволоки класса Вр1 диаметром 4мм с ячейкой 100х100 мм. Сетки укладываются с перехлестом 150мм.

Барьерное ограждение на мосту назначено по ГОСТ Р 52289-2004 табл.15, с учетом наименьшего значения радиуса кривой в плане на мостовом сооружении, подходах и значению продольного уклона. Уровень удерживающей способности ограждения на мосту У2 (190кДж) в соответствии с ГОСТ Р 52607-2006 табл. 3. Марка металлического барьерного ограждения 11- МО – ТУ5216 – 070 – 01393697 - 2007/ 190 – 0,75 – 2,0 – 0,75. Высота металлического барьерного ограждения 75см, шаг стоек 2,0м, динамический прогиб 0,75м. Цоколя для крепления стоек металлического барьерного ограждения крепятся к закладным деталям, устроенным в балках пролетного строения сваркой. Перильное ограждение металлическое индивидуального изготовления высотой 1,1м, устанавливается на закладные пластины в железобетонных карнизных блоках, после выполняется его окраска.

**Регуляционные сооружения.** Конуса отсыпаются из дренирующего грунта, уклон конуса насыпи принимаем 1:1,5. Укрепление откосов конусов предусмотрено монолитным железобетоном толщиной  $h=0,12\text{м}$ , на предварительно устроенную подготовку из щебня толщиной 0,1м. Для предотвращения размывов, проектной документацией предусмотрено устройство рисберм состоящих из бетонного блока упора сечением 400х500мм и каменной наброски толщиной 0,5м.

**Деформационные швы** устраиваются над опорой №1, №4 и №6. Конструктивные решения, касающиеся устройства деформационного шва представлены на соответствующих чертежах.

**Сопряжение моста с насыпью.** Конструкция сопряжения моста с насыпью подходов принята применительно к т.п. 3.503.1-96 «Сопряжение автодорожных мостов и путепроводов с насыпью» полузаглубленного типа.

Сопряжение моста с насыпью выполнено полузаглубленного типа из сборно-монолитных переходных плит длиной 4,0м.

Переходные плиты П400.98.25-6АIII, опирающиеся одним концом на монолитный зуб упора шкафной стенки, другим укладываются на щебеночную подушку, устраиваемую способом заклинки, ниже глубины промерзания. В поперечном сечении сопряжения предусмотрена укладка 10 переходных плит. Общая ширина сопряжения составляет 10 м. Объединение переходных плит в поперечном сечении осуществляется посредством омоноличивания концевых выпусков арматуры плит. Материал переходных плит бетон В30 F300 W6 по ГОСТ 26633-91.

В соответствии с п. 8.1.20 ГОСТ Р 52289-2004 на участке сопряжения моста с насыпью над переходными плитами устраивается барьерное ограждение того же типа что и мостовом сооружении (дорожные ограждения металлические барьерного типа марки 11-МО У2 /190-0.75-2,0-0,75 по ТУ 5216-070-01393697-2007). Высота 0,75 м, удерживающая способность – 190 кДж, шаг стоек – 2,0 м, динамический поперечный прогиб – 0,75 м. Для обеспечения соблюдения данного условия проектом предусмотрена установка сборных ж/б блоков цоколя с закладными деталями для крепления стоек барьерного ограждения мостовой группы непосредственно к цоколю. Под блоки цоколя на сопряжениях устраивается щебеночная подготовка.

**Водоотвод.** Отвод воды с моста обеспечивается продольным и поперечным уклонами проезжей части и тротуаров. В проектной документации предусмотрено устройство двух водосбросных лотков в комплексе с колодцами, расположенными на расстоянии 3,61 метра от конца моста с левой и правой стороны. Сборные железобетонные конструкции – телескопические лотки и бордюрные блоки изготавливаются применительно т.п. серии 3.503.1 – 66. Фильтрующие колодцы устраиваются с целью организации сбора воды с поверхности проезжей части с последующей ее очисткой.

**Лестничные сходы.** Устройство лестничных сходов на подходах к мосту согласно требованию СП 35.13330.2011 п. 5.81 не предусмотрено, поскольку высота насыпи на подходах не превышает 4м.

## 4 Технологии реконструкции моста

### 4.1 Подготовительные работы

Первоначальным этапом производится восстановление оси трассы с закреплением и устройством временного объезда. Для объезда на период выполнения ремонтных работ устраивается временная объездная дорога и временный мост.

Монтаж временного моста:

- устройство щебеночной подушки под опоры временного моста;
- устройство щебеночной подготовки  $h=15\text{см}$  (фр. 20-40);
- монтаж блоков насадки БН-7,08 временного моста;
- монтаж сборных блоков шкафной стенки БШ-6,2 опор временного моста;
- устройство укрепления конусов временного моста скалой;
- установка опорных частей РОЧС 250x200x52 мм;
- монтаж пролетных строений временного моста (ж/д платформа  $l=22,0\text{ м}$ , 2шт.);
- устройство поперечного настила;
- устройство барьерного ограждения (колесоотбойного бруса);
- устройство рабочего настила;
- устройство въездного бруса;
- устройство защитного настила;
- устройство тротуарного настила;
- устройство деревянных перил.

Монтаж опор и пролетных строений временного моста производить краном КАТО г.п.120т.

На временной объездной дороге устанавливаются блоки ограждения из РДБ-3 (оборачиваемость 3 раза) и устанавливаются знаки (оборачиваемость 5

раз) информирующие водителей о строительных работах и направляющие для проезда по объездной дороге. Знаки безфундаментные на деревянных столбиках. Установка знаков выполняется вручную. Необходимо установить информационный щит с реквизитами:

- наименование заказчика, номер телефона;
- наименование генерального подрядчика, номер телефона;
- Ф.И.О. руководителя работ, номер телефона;
- наименование проектной организации, номер телефона;
- сроки начала и окончания работ;
- лицензия на право производства.

Вопросы организации и безопасности движения, выбора месторасположения дорожных сооружений решены в соответствии с требованиями ГОСТР 52289-2004, СП 34.13330.2011 «Автомобильные дороги», ОДМ «Руководство по организации движения и ограждению мест производства дорожных работ».

## **4.2 Строительная площадка**

Съезд к строительной площадке устраивать слева от оси автомобильной дороги Красноярского края. Водоохранная зона р. Серезж – 200м. Съезд к строительной площадке устраивать шириной 6,0 м и длиной 16,7 м. Для устройства строительной площадки и подъезда к ней выполняется срезка почвенно-растительного слоя глубиной 0,2м бульдозером с последующим складированием во временной полосе отвода. Планировку естественного основания насыпи выполнить бульдозером за 4 прохода по одному следу. Уплотнение естественного основания насыпи произвести пневмокатком массой 25т за 4 прохода по одному следу на глубину 0,25м. Покрытие съезда к строительной площадке отсыпать из щебеночной смеси фр. 5-20. Далее выполнить устройство котлована под приямок, с перемещением грунта во временную полосу отвода до 10м. После устройства съезда и подъезда к

строительной площадке выполнить отсыпку основания строительной площадки из скального грунта, средней высотой 0,2м. Произвести земляные работы по уплотнению грунта основания катком массой 25т за 4 прохода по одному следу и обваловке строительной площадки из щебеночной смеси фр. 5-20.

По периметру строительной площадки предусматривается обваловка из щебеночной смеси. Площадка устраивается со средним уклоном 6‰ в поперечном направлении для обеспечения стока воды в приямок и 11‰ в продольном.

Электроснабжение стройплощадки осуществляется от передвижной электростанции, снабжение сжатым воздухом от передвижного компрессора. Склад ГСМ не предусмотрен. Заправка несамоходной техники предусматривается от топливозаправщика с помощью шлангов с затворами у выпускного отверстия. Заправка автомобилей и самоходных машин осуществляется на существующих АЗС.

Вода для бытовых нужд привозная. Питьевая вода хранится в закрытых нержавеющих баках с фонтанирующими насадками, установленными в вагончике. Для обеспечения работающих кипяченой водой в вагончиках предусматривается устройство Термос SPOT объемом 5л. температура воды должна находиться в пределах от 8 до 20 °С.

В соответствии с требованиями СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания», согласно ГОСТ 12.1.005-88 «ССБТ. Общие санитарно – гигиенические требования к воздуху санитарной зоны» и класса опасности веществ, применяющиеся при производстве работ, принята группа производственных процессов 1в. Бытовые помещения оборудуются отсеками для сушки и обогрева спецодежды, а рабочие обеспечиваются новым комплектом спецодежды не реже двух раз в месяц, а на случай особо интенсивного загрязнения спецодежды, дополнительным комплектом на смену. Химчистка использованной спецодежды за смену производится во время междусменного отдыха, по договору с подрядными организациями или своими силами застройщика (п 5.20 СП 44.13330.2011;).



На строительной площадке размещаются следующие временные здания и сооружения:

- инвентарная передвижная контора (размер 2,835х3х6м);
- бытовые помещения на 8чел. (размер 2,77х3х6,1м);
- передвижная электростанция ПЭС-30;
- склад лесоматериалов;
- склад арматуры;
- стоянка автотранспорта;
- участок складирования балок;
- биотуалет;
- пожарный щит.

Перед въездом на площадку необходимо установить знак 3.1 «Въезд запрещен».

**Организация проживания персонала при вахтовом методе ведения работ.** Необходимость применения вахтового метода производства работ определяют следующие факторы:

1. Удаленность объекта. В связи с тем, что наибольшая концентрация мостостроительных организаций в Красноярском крае находится в г. Красноярске, а объект реконструкции находится расстоянии 2 км от места возможного проживания рабочего персонала, то возникает необходимость ведения работ вахтовым методом. Это исключает ежедневную перевозку людей, задействованных на ремонте, от мест постоянного проживания до объекта, а так же перебазировку техники, машин и механизмов к месту производства работ.

2. Сезонный характер производства работ. Работы выполняются в период между весенним и осенним паводками (или наоборот) при незначительных объемах работ (в летний или зимний период). При длительном сроке строительства, работы прекращают на период паводка, что увеличивает сроки строительства.

3. Уменьшение затрат на перебазировку техники к месту производства работ и обратно, исключение простоев машин и механизмов.

**Описание метода производства работ.** Проектом предусмотрен вахтовый метод производства работ. Согласно трудового кодекса РФ продолжительность вахты не должна превышать одного месяца. Вахтой считается общий период, включающий время выполнения работ на объекте и время междусменного отдыха. Принимается режим 15 через 15 дней и принятым 11 часовым рабочим днем. Количество работающих на реконструкции - 15 человек, одновременно работающих в смену – 15 человек.

**Организация проживания персонала.** Рабочие, занятые в производственных процессах расквартировываются в ближайшем населенном пункте и доставляются на строительную площадку специально оборудованной для перевозки людей техникой.

#### **4.3 Устройство временной объездной дороги**

Для пропуска транзитного транспорта на период выполнения ремонтных работ на мосту устраивается временная объездная дорога протяженностью 187,64 м. На временной объездной дороге для пропуска воды через р. Серж устраивается временный деревянный мост, состоящий в поперечном сечении из 2 железнодорожных металлических платформ, длиной 22,5 м.

Первоначальным этапом производится разбивка оси объездной дороги и опор моста.

Для обеспечения подъезда техники к месту монтажа временного моста на ширину полосы отвода производится срезка почвенно-растительного слоя на глубину 0,2 м бульдозером с последующим складированием во временной полосе отвода, выполняется планировка основания бульдозером и уплотнение катком массой 25 т за 4 прохода по следу.

После устройства временного моста выполняется отсыпка земляного полотна временной объездной дороги из грунта выемки и привозного грунта щебеночной смеси, транспортируемого автомобильным транспортом.

Отсыпку грунта насыпи объездной дороги следует производить от краев к середине на всю ширину земляного полотна, включая откосные части. Последующая подсыпка откосных частей не допускается. Каждый слой (0,3 м) следует разравнивать, соблюдая проектный продольный уклон. Перед уплотнением поверхность отсыпаемого слоя должна быть спланирована под двухскатный поперечный профиль с уклоном 30 ‰ к бровкам земляного полотна. Движение транспортных средств, отсыпавших на насыпи очередной слой, необходимо регулировать по всей ширине. При сооружении земляного полотна выполняется послойное уплотнение грунта катком на пневмоколесном ходу массой 25 т за 10 проходов по следу и разравнивание бульдозером. Планировка верха земляного полотна и откосов выполняется бульдозером за 4 прохода по следу, окончательная планировка поверхности земляного полотна выполняется автогрейдером для устройства дорожной одежды.

После возведения земляного полотна выполняется устройство покрытия серповидного профиля из щебеночной смеси фр. 5-20. Толщина дорожной одежды принята конструктивно и составляет 15 см по оси дороги. Грунт для покрытия доставляется автомобильным транспортом.

При серповидном профиле дорожную одежду устраивают на всю ширину земляного полотна. Производят россыпь и разравнивание материала. Профилирование слоя смеси производится от оси к обочинам дороги. Укатка щебеночной смеси производится от краев дороги к ее оси катком 25 т за 8 проходов по следу.

После окончания работ по устройству временной дороги для безопасности дорожного движения на расстоянии 1 м от кромки проезжей части с обеих сторон устанавливаются блоки ограждения РДБ-3 (300×75×95 см) автокраном грузоподъемностью 10 т.

После устройства обьездной дороги на основной дороге устанавливаются знаки, информирующие водителей о строительных работах и направляющих их для проезда на временную обьездную дорогу. Знаки безфундаментные на деревянных столбиках. Установка знаков выполняется вручную.

При выполнении работ по организации движения транспорта и ограждению мест производства работ, подрядчику следует руководствоваться ВСН 37-84 “Инструкция по организации движения и ограждению мест производства дорожных работ”, а также действующими инструкциями и нормативными документами по соблюдению техники безопасности при ведении мостостроительных и дорожных работ.

#### **4.4 Реконструкция моста**

##### **4.4.1 Разборка существующих конструкций**

После ограждения участка работ и организации движения автотранспорта по объезду, на существующем мосту и подходах к нему выполняется демонтаж существующего моста.

Демонтаж включает в себя следующие виды работ:

- разборка покрытия проезжей части из асфальтобетона;
- разборка дополнительного слоя покрытия проезжей части из бетона;
- разборка деформационных швов закрытого типа;
- разборка продольных швов объединения балок пролетного строения;
- демонтаж железобетонных балок пролетного строения;
- демонтаж переходных плит  $L=4\text{м}$ ;
- демонтаж железобетонных лежней;
- разборка шкафных стенок железобетонных на береговых опорах;
- разборка железобетонных насадок на опорах;
- срубка голов существующих ж.б. свай под проектную отметку.

Для предотвращения попадания строительного мусора в ручей при демонтаже пролетных строений используются деревянные щиты. Щит устанавливается над водотоком под разбираемой частью пролетного строения. После окончания работ по разборке, мусор вручную собирается в бадьи, автокраном перегружается в автотранспорт и вывозится на действующий полигон.

#### **4.4.2 Устройство рабочих площадок и съездов к ним**

Перед устройством рабочих площадок выполняют срезку почвенно-растительного слоя на глубину 0,2м с вывозом грунта во временные отвалы до 20 м.

Съезды к рабочим площадкам устраивать с насыпи существующей дороги с продольным уклоном не более 100‰.

Рабочие площадки устраивать поочерёдно: сначала устраивать рабочую площадку №2 и съезд к ней. Перед устройством рабочей площадки укладываются металлические трубы  $d=1.42$  м.,  $L_{ср.}=30$  м. После разборки площадки №2 производится демонтаж труб с вывозкой на базу. Далее устраивается рабочая площадка №1 и съезд к ней. Для устройства съезда к рабочей площадке №1 использовать грунт от устройства выемки съезда к площадке №2. Рабочие площадки отсыпаются из скального грунта Ожинское месторождение. Покрытие толщиной 0,15 м устраивается из щебня фр 20-40. Выполняется планировка и уплотнение верха рабочих площадок и съездов.

Рабочую площадку №1 устраивать размером 23,4х21,9м, рабочую площадку №2 – 23,9х22,0м. Площадку №1 отсыпать до отметки 292,0 м, площадку №2 – до отметки 290,47 м. Размеры и расположение съездов и рабочих площадок в плане показано в графической части данного раздела. По окончании работ площадки разобрать, грунт вывезти на свалку.

#### **4.4.3 Устройство береговых опор №1, №6**

Порядок производства работ на береговых опорах:

– устройство БНС диаметром 720 мм в металлической обойме на береговых опорах. Перед началом работ произвести разбивку осей опор. Под буровой станок BAUER BG-18H на спланированную площадку уложить дорожные плиты 2х6м (с последующей перестановкой, оборачиваемость 5 раз), Выставить буровой станок на ось сваи, произвести бурение скважины с погружением металлической обоймы диаметром 720мм, далее автомобильным краном 32т подать арматурные каркасы для установки в скважины. Произвести бетонирование скважин методом ВПТ.

– устройство монолитных насадок на береговых опорах. Произвести устройство арматурных каркасов монолитных насадок опор №1, №6. Выставить опалубку и надежно раскрепить, далее подогнать автобетоносмеситель и произвести бетонирование насадок с установкой арматурных выпусков Сш под устройство монолитной шкафной стенки и Ст для устройства монолитных подферменных тумб;

– устройство монолитных шкафных стенок опор №1, №6. Произвести устройство арматурных сеток монолитной шкафной стенки и открылков опор №1, №6. Выставить опалубку и надежно раскрепить, далее выставить кран КС-55729 "Галичанин" г.п. 32т и подогнать автобетоносмеситель. Краном подать «кубло» к месту погрузки бетонной смеси. После погрузки «кубло» поднять и поворотом стрелы подать бетонную смесь к месту выгрузки (бетонирования шкафной стенки). Произвести установку закладных деталей ЗД-1о (для крепления секций перил), а также ЗД-1ш и ЗД-2ш (для крепления деформационных швов);

– устроить подферменные тумбы опоры №1, №6, с установкой РОЧ.

#### 4.4.4 Устройство промежуточных опор №2-5

Порядок производства работ на промежуточных опорах:

– устройство БНС диаметром 720 мм в металлической обойме на береговых опорах. Перед началом работ произвести разбивку осей опор. Под буровой станок BAUER BG-18H на спланированную площадку уложить дорожные плиты 2х6м (с последующей перестановкой, оборачиваемость 5 раз), выставить буровой станок на ось сваи, произвести бурение скважины с погружением металлической обоймы диаметром 720мм, далее автомобильным краном 32т подать арматурные каркасы для установки в скважины. Произвести бетонирование скважин методом ВПТ.

– устройство усиления существующих свай в металлические обоймы с заполнением бетоном. При помощи отбойных молотков произвести шелушение существующих свай до оголения арматуры. Произвести установку анкерных стержней из арматуры периодического профиля диаметром 12мм класса А-III из стали 25Г2С по ГОСТ 5781-82\* в тела свай, далее при помощи крана КС-55729 "Галичанин" г.п. 32т произвести установку металлических обойм. Обоймы выставить и надежно раскрепить в проектном положении, далее выставить кран КС-55729 "Галичанин" г.п. 32т и подогнать автобетоносмеситель. Краном подать «кубло» к месту погрузки бетонной смеси. После погрузки «кубло» поднять и поворотом стрелы подать бетонную смесь к месту выгрузки (бетонирования полости металлических обойм).

– устройство монолитных насадок на промежуточных опорах. Произвести устройство арматурных каркасов монолитных насадок опор №2-№5 при помощи автомобильного крана 32т. Выставить опалубку и надежно раскрепить, далее выставить кран КС-55729 "Галичанин" г.п. 32т и подогнать автобетоносмеситель. Краном подать «кубло» к месту погрузки бетонной смеси. После погрузки «кубло» поднять и поворотом стрелы подать бетонную смесь к месту выгрузки (бетонирования монолитной насадки).

#### **4.4.5 Монтаж пролетного строения и устройство мостового полотна**

Балки пролетного строения монтировать краном КАТО NC-1200VS-L г.п. 120т. На монтаж балки подавать тягачом на прицепе-ропуске. После установки всех балок пролетных строений в проектное положение произвести бетонирование продольных швов объединения (УМС) и крайних консолей балок (УМК), а так же объединение пролетов в температурно-неразрезную систему. При бетонировании консолей балок установить закладные детали ЗД-1мк и ЗД-2мк – для крепления карнизных блоков к консолям балок, далее смонтировать карнизные блоки. Произвести установку металлических цоколей под стойки барьерного ограждения с помощью приваривания к закладным деталям балок пролетного строения.

Материалы:

- балки пролетного строения - балки пролетных строений моста L=14,06 м и 13,76м, h=0,93м, изготавливаемые в опалубке балок по серии 3.503.1-73 (бетон класса В30, F300, W8);
- продольные швы объединения и монолитные консоли балок - монолитный бетон В30, F300, W8 по ГОСТ 26633-91, арматура гладкого профиля класса А-I из стали марки Ст3сп (по ГОСТ 5781-82\*, ГОСТ 380-2005);
- металлические цоколи – бетон заполнения В25, F300, W8 по ГОСТ 26633-91, прокат из стали марки 09Г2С-14 по ГОСТ 19281-89\*;
- карнизные блоки КБ-1, КБ-2(КБ-2\*), КБ-3, КБ-4 (КБ-4\*) - (бетон класса В25, F300).

#### **4.4.6 Устройство мостового полотна на мосту и сопряжениях**

Работы по устройству мостового полотна производить в следующей последовательности:

- устройство (с применением виброрейки) выравнивающего слоя толщиной 30-60мм из мелкозернистого бетона класса В25, F300, W8;



- устройство оклеечной гидроизоляции на мосту и на сопряжениях из материала. Перехлесты в продольных стыках 5-6 см, в поперечных стыках – 15см. Рулоны раскатывать, начиная с пониженных мест, с учетом направления стока воды;

- устройство (с применением виброрейки) защитного слоя на мосту, участках сопряжения толщиной 60мм и на тротуарах 150мм из бетона В40, F300, W8 армированного сеткой 100x100 Вр1;

- устройство деформационных швов над опорами №1, №4 и №6;

- устройство металлического барьерного ограждения мостовой группы 11МО-У2/2,0-190 на мосту и участках сопряжения с последующей окраской;

- устройство металлического перильного ограждения;

- покрытие проезжей части моста асфальтобетонное двухслойное толщиной 90мм из горячей высокоплотной асфальтобетонной смеси типа Б1 марки ГОСТ 9128-97.

Укладку асфальтобетонных смесей следует осуществлять асфальтоукладчиком на 10м. В местах недоступных для асфальтоукладчика, допускается ручная кладка. При укладке горячих асфальтобетонных смесей асфальтоукладчиками толщина укладываемого слоя должна быть на 10-15% больше проектной, а при укладке автогрейдером или ручной кладке на 25-30%.

Температура асфальтобетонных смесей при укладке в конструктивные слои дорожной одежды должны соответствовать требованиям ГОСТ 9128-84 и должна соответствовать в начале укладки 120-160°С. Уплотнение смесей следует начинать непосредственно после их укладки со скоростью 2-3 м/мин.

В процессе работ по укладке асфальтобетонных покрытий следует вести журналы лабораторного контроля качества исходных материалов и готовых асфальтобетонных смесей, температуры битума, температуры смеси на месте приготовления и укладки и журнал укладки и уплотнения смеси по сменам. Кроме этого в процессе устройства покрытия следует контролировать температуру горячей асфальтобетонной смеси в каждом автомобиле-самосвале

и постоянно - качество продольных и поперечных сопряжений укладываемых полос.

Коэффициенты уплотнения конструктивных слоев дорожной одежды должны быть не ниже 0,99- для плотного асфальтобетона из горячих смесей типов А и Б.

Покрытие на тротуарах выполнено из бетона защитного слоя В40, F300, W6.

После укладки асфальтобетонной смеси устраиваются обочины из песчано-гравийной смеси с разравниванием автогрейдерами и уплотнением катками.

#### **4.4.7 Устройство сопряжения моста с насыпью**

Произвести устройство дренирующей засыпки на глубину ниже глубины промерзания, устройство щебеночной подушки из фракционного щебня под переходные плиты и щебеночной подготовки толщиной 10см. Поверхности переходных плит, соприкасающиеся с грунтом, покрыть обмазочной битумной мастикой в 2 слоя. Переходные плиты укладывать на ширине проезжей части с опиранием одним концом на прилив шкафной стенки, другим – на щебеночную подушку. Произвести бетонирование участка объединения переходных плит. Произвести монтаж железобетонных блоков цоколя с закладными деталями под крепление стоек барьерного ограждения. Все работы выполнять с помощью крана КС-55729 "Галичанин" г.п. 32т.

Материалы:

- переходные плиты П400.98.25-7АIII - из бетона класса В30, F300, W6;
- узел объединения переходных плит - монолитный бетон В30, F300, W6, арматура периодического профиля класса А-III из стали 25Г2С по ГОСТ 5781-82\*;
- блоки цоколя – бетон заполнения В30, F300, W6 по ГОСТ 26633-91, прокат из стали марки 09Г2С-14 по ГОСТ 19281-89\*.

#### **4.4.8 Устройство регуляционных сооружений**

Произвести отсыпку конусов из фильтрующего грунта (ПГС) с уплотнением конуса пневматическими трамбовками с последующей планировкой поверхности конуса вручную, доведение откосов конусов до крутизны 1:1,5. Произвести укрепление откосов конусов монолитным железобетоном толщиной 0,12м на предварительно устроенную щебеночную подготовку толщиной 0,1м. Для предотвращения размывов, проектной документацией предусмотрено устройство рисберм состоящих из бетонного блока упора сечением 400х500мм и каменной наброски толщиной 0,5м.

Материалы:

- щебень - 5-25, марка по прочности 1400, марка по морозостойкости F50
- бетон - B20, F300, W6.
- арматура - арматура диаметром 6 мм гладкого профиля класса А-I из стали марки Ст3сп по ГОСТ 5781-82\*.

#### **4.4.9 Устройство водоотвода**

Отвод воды с моста обеспечивается продольным (5‰) и поперечными (20‰) уклонами проезжей части. Вода через продольные лотки на сопряжениях поступает в телескопические лотки по откосам насыпи в фильтрующий колодец. Водоотводные сооружения приняты по т.п. 503-09-7.84. В проекте предусмотрено два водоотводных устройства на расстоянии 3,61 метра до начала моста с левой и правой стороны.

Колодец заполняется слоем  $h=0.6$ м крупнозернистого песка и слоем гравийно-песчаной смеси крупностью 2-40мм с кварцевым песком  $h=0.1$ м. В месте соединения водоотводных лотков с колодцем в кирпичной кладке устраивается отверстие разм. 130х500мм, которое закрывается решеткой для предохранения от попадания мусора.

Материалы:

- Монолитный и сборный бетон с классом прочности В25, марка по морозостойкости F300 по ГОСТ26633-91.
- Гладкая арматура класса А-I из стали Ст3сп по ГОСТ 5781-82\* и ГОСТ 380-94.
- Стержневая арматура периодического профиля А-III из стали марки 25Г2С по ГОСТ 5781-82\* и ГОСТ380-94.

#### 4.5 Потребность в основных строительных машинах и механизмах

Потребность в основных строительных машинах и механизмах определена на основании физических объёмов и эксплуатационной производительности машин.

Таблица 5 - Потребность в основных строительных машинах и механизмах

№ п/п	Наименование	Кол.
1.	Гидромолот	1
2.	Буровой станок BAUER BG-18H	1
3.	Вибропогружатель MS-25H	1
4.	Одноковшовый экскаватор $V_k=0,65 \text{ м}^3$	1
5.	Самоходный кран КС-55729 г.п. 32т	1
6.	Самоходный кран КАТО г/п 120 т.	1
7.	Балковоз и прицеп-ропуск	1
8.	Автогрейдер средний	1
9.	Копровая установка	1
10.	Бульдозер – рыхлитель	1
11.	Фреза дорожная	1
12.	Каток самоходный гладковальцовый 8т.	1
13.	Каток самоходный гладковальцовый 13т	1

Продолжение таблицы 5

14.	Каток самоходный на пневмоколесном ходу 30т	1
15.	Автосамосвал г/п 10 т.	5
16.	Автосамосвал г/п 12 т.	3
17.	Тягач с полуприцепом	1
18.	Автомобиль “Вахта”	1
19.	Поливомоечная машина на базе ЗИЛ - 130	1
20.	Передвижная электростанция	1
21.	Компрессор передвижной	1
22.	Лебедка электрическая	1
23.	Асфальтоукладчик	1
24.	Автобетоносмеситель	2
25.	Машина маркировочная	1
26.	Гудронатор ручной	1
27.	Автогудронатор	1

Так же рабочие на стройплощадке обеспечиваются различными средствами механизации ручного труда:

- электросварочный и пневматический инструмент;
- отбойный молоток;
- окрасочная машина;
- глубинный вибратор.

Потребность рабочих и механизаторов определена на основании физических объёмов.

Таблица 6 - Подготовительные работы

№ п/п	Наименование	Кол.
1	Машинист бульдозера	1
2	Машинист катка	1
3	Водитель автосамосвала	1
4	Машинист экскаватора	1

Таблица 7 - Устройство временного моста на обьездной дороге

№ п/п	Наименование	Кол.
1	Машинист бульдозера	1
2	Водитель автосамосвала	1
3	Машинист крана	2
4	Плотник	3
5	Стропальщик	1
6	Водитель тягача	1
7	Монтажник	2

Таблица 8 - Устройство опор нового моста

№ п/п	Наименование	Кол.
1	Машинист бурового станка	1
2	Плотник	1
3	Бетонщик	2
4	Монтажник	2
5	Машинист крана	1
6	Стропальщик	1
7	Водитель тягача	1

Продолжение таблицы 8

8	Водитель автобетоносмесителя	1
---	------------------------------	---

Таблица 9 - Монтаж пролетного строения

№ п/п	Наименование	Кол.
1	Машинист крана	1
2	Бетонщик	3
3	Плотник	2
4	Монтажник	2
5	Стропальщик	2
6	Водитель тягача	1

Таблица 10 - Устройство сопряжения моста с насыпью, конусов и водоотвода

№ п/п	Наименование	Кол.
1	Машинист бульдозера	1
2	Водитель автосамосвала	2
3	Машинист крана	1
4	Бетонщик	2
5	Плотник	2
6	Стропальщик	2
7	Машинист экскаватора	1

Таблица 11 - Устройство подходов

№ п/п	Наименование	Кол.
1	Машинист бульдозера	1
2	Водитель автосамосвала	5

Продолжение таблицы 11.

3	Машинист экскаватора	1
4	Машинист автогрейдера	1
5	Водитель поливомоечной машины	1
6	Машинист катка	3
7	Водитель автогудронатора	1
8	Машинист асфальтоукладчика	1
9	Машинист фрезы	1

**Обоснование сроков ремонтных работ.** При определении продолжительности строительных работ следует руководствоваться СНиП 1.04.03-85\* «Нормы продолжительности строительства предприятий, зданий и сооружений». Срок ремонтно-строительных работ определен на основании календарного графика и составляет 3 месяца 26 дня. Период производства работ и назначение года строительства определяется заказчиком в зависимости от финансирования данного объекта.

Работы выполняются после прохождения паводка. В паводковые периоды работы в русле р. Сerez и в непосредственной близости к нему запрещаются.

**Строительные материалы.** Затраты по транспортировке материалов (ПГС, щебень, Скальный грунт, Сборный железобетон, вывоз строительного мусора) учитываются, согласно ТСН 81-2.2007 «Указания по применению территориальных единичных расценок на строительные и специальные строительные работы Красноярского края; МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории РФ» и письма Министерства регионального развития РФ от 17.11.2009 №38292-ИП/08, от центра зоны до объекта, и по транспортной схеме, обеспечивающей минимальные затраты на перевозку материалов при обеспечении их качества в соответствии с требованиями действующих норм, согласованной с заказчиком.

Для реконструкции моста используются следующие материалы:

- Сборный железобетон (пролетные строения);



- Металлические конструкции барьерного ограждения марки 11 МО-У2/1,5-190 и 11ДО-У2/2-190 по ГОСТ 26804-86;
- Балки пролетного строения L=14,06м;
- Переходные плиты П400.98.25-6АШ;
- Бетон монолитных конструкций класса В25;
- Марка бетона по водонепроницаемости для железобетона W-6, W8;
- Марка бетона по морозостойкости F300;
- Арматура - горячекатаная по ГОСТ 5781-82\*, сталь Ст3сп, 25Г2С;
- Обмазочная гидроизоляция;
- Оклеечная гидроизоляция;
- Резиновые опорные части РОЧС 200х250х52;
- Бетонный раствор;
- Асфальтобетонная смесь;
- Пиломатериал.

#### **4.6 Завершающие работы**

**Работы по рекультивации.** Разборка строительной площадки выполнить после завершения работ по ремонту моста и подходов к нему.

Работы по рекультивации временно занимаемых земель для реконструкции моста через реку включают в себя работы по восстановлению временно занимаемых земель.

Разборка строительной площадки, съезда и временной дороги:

- разборка покрытия съезда, временной дороги и основания строительной площадки с вывозом грунта на свалку;
- планировка площадей съезда, строительной площадки и временной дороги за 4 прохода по одному следу;
- надвижка почвенно-растительного слоя;
- планировка ПРС бульдозером за 4 прохода по следу;

- посев многолетних трав.

Демонтаж временного моста:

- разборка деревянных перил;
- разборка тротуарного настила;
- разборка защитного настила;
- разборка въездного бруса;
- разборка рабочего настила;
- разборка барьерного ограждения (колесоотбойного бруса);
- разборка поперечного настила;
- демонтаж пролетных строений временного моста (ж/д платформа  $l=22,0$  м, 2шт.);
- снятие опорных частей РОЧС 250х200х52 мм;
- разборка укрепления конусов временного моста из скалы;
- демонтаж сборных блоков шкафной стенки БШ-6,2 опор временного моста;
- демонтаж блоков насадки БН-7,08 временного моста;
- разборка щебеночной подушки под опоры временного моста;
- вывоз мусора от разборки временного моста на свалку;
- разборка части грунта земляного полотна и дорожной одежды бульдозером с транспортировкой на свалку.

Все конструкции временного моста разобрать при помощи крана КАТО г.п.120т.

После завершения работ по демонтажу временного моста демонтируется барьерное ограждение из блоков РДБ-3.

Строительный мусор образующийся при демонтаже вывозится на свалку.

**Контроль качества и приемка работ.** Контроль качества строительно-монтажных работ при реконструкции моста осуществляется с целью обеспечения их полного соответствия утвержденному проекту, рабочим

чертежам, проекту производства работ, соблюдения строительных норм и правил, стандартов и технических условий.

Производственный контроль качества строительно-монтажных работ включает входной контроль документации, конструкций, изделий, материалов и оборудования; операционный контроль отдельных строительных процессов и приемочный контроль строительно-монтажных работ.

При входном контроле рабочей документации проверку проводят работники производственно-технического отдела строительной организации.

Операционный контроль качества осуществляется в ходе выполнения строительных процессов и обеспечивает своевременное выявление дефектов и принятие мер по их устранению. При операционном контроле следует проверять соответствие выполняемых работ рабочим чертежам, ППР, СНиП и стандартам.

При приемочном контроле необходимо производить проверку качества СМР, а также принимаемых конструкций. Скрытые работы подлежат освидетельствованию с составлением актов.

До приемки скрытых работ запрещается производить последующие работы. Запрещается также производить загрузку строительными и эксплуатационными нагрузками законченные конструкции моста до оформления акта приемки этих конструкций.

При приемочном контроле должна быть представлена следующая документация:

- исполнительные чертежи с отклонениями;
- заводские технические паспорта, сертификаты, акты приемки заводской инспекции на железобетонные конструкции;
- сертификаты или паспорта, удостоверяющие качество материалов, применяемых при производстве СМР.

При проведении работ по реконструкции моста необходимо составление следующей исполнительной документации:

1. Общий журнал работ.

2. Журнал технического нивелирования.
3. Журнал тахеометрической съемки.
4. Журнал входного контроля.
5. Паспорта качества на применяемые материалы.
6. Оперативный журнал геодезических работ.
7. Акт приемки геодезической разбивочной основы для строительства.
8. Акт освидетельствования и приемки свайного фундамента на забивных сваях.
9. Акт освидетельствования скрытых работ на срубку голов свай.
10. Исполнительная съемка срубки голов свай.
11. Акт освидетельствования скрытых работ на бурение скважин.
12. Акт освидетельствования скрытых работ на установку арматурных каркасов в скважины.
13. Акт освидетельствования скрытых работ на бетонирование скважин
14. Акт освидетельствования и приемки скрытых работ по гидроизоляции, антикоррозийной защите, окраске.
15. Акт освидетельствования и приемки конструкций, выполненных из монолитного железобетона (бетона).
16. Акт приемки сварочных работ при монтаже сборных железобетонных конструкций.
17. Акт освидетельствования скрытых работ на устройство разгружающего мостика.
18. Исполнительная схема устройства разгружающего мостика.
19. Журнал монтажных работ.
20. Журнал работ по гидроизоляции, антикоррозийной защите, окраске конструкций.
21. Акт освидетельствования скрытых работ на гидроизоляцию поверхностей засыпаемых грунтов.
22. Исполнительная схема гидроизоляции поверхностей засыпаемых грунтом.

### 23. Акт освидетельствования ответственных конструкций на опору.

**Техника безопасности.** Для обеспечения безопасности работ на территории стройплощадки предусматриваются следующие приспособления и устройства:

- устройство лестниц-стремянкок;
- заземление генераторов передвижных электростанций;
- временное освещение стройплощадки и мест работы;
- установка щитов с противопожарным инвентарем.

Особое внимание должно быть обращено на соблюдение величин монтажных нагрузок при сборке и монтаже конструкций.

Все работы должны выполняться в соответствии с требованиями:

- правил техники безопасности труда в строительстве (СНиП 12-03-2001, СНиП 12-04-2002);
- правил техники безопасности и производственной санитарии при постройке мостов и труб;
- правил дорожного движения;
- правил техники безопасности и производственной санитарии при производстве работ в путевом хозяйстве.

Безопасность при производстве работ обеспечивается следующими мероприятиями:

- изучение правил техники безопасности рабочими и инженерно-техническим персоналом с использованием наглядных пособий и плакатов, комиссионная проверка знаний;
- выделение на каждом объекте лиц, отвечающих за соблюдением правил техники безопасности;
- вводный инструктаж личного состава перед началом работ, инструктаж на рабочих местах;
- изучение работниками должностных инструкций по технике безопасности, проверка знаний;

- разработка местных инструкций на отдельные виды работ;
- оборудование машин звуковой и осветительной сигнализацией;
- установка на машинах и механизмах, работающих в ночное время, переднего и заднего освещения;
- освещение рабочих зон, проходов, проездов, мест складирования материалов и конструкций на стройплощадке;
- временные проезды обставляются дорожными знаками, места работ с повышенной опасностью ограждаются.

При работах с крановым оборудованием должны соблюдаться «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов» ЦРБ-278.

Краны могут быть допущены к подъему и перемещению только тех грузов, масса которых не превышает грузоподъемности для данной стрелы, необходимого вылета стрелы и положения аутригеров.

Подъем и перемещение грузов необходимо производить под руководством лиц, ответственных за безопасность производства работ.

Строительная организация обязана разработать в составе проекта производства работ мероприятия, обеспечивающие безопасность производства работ, особенно в местах повышенной опасности: на высоте, по близости к линиям электропередачи, на льду.

**Мероприятия по охране окружающей среды.** В настоящем проекте разработаны мероприятия по охране окружающей среды, в том числе охране водного бассейна:

1. Строительная площадка находится вне водоохранной. В целях исключения попадания загрязняющих веществ в реку, предусмотрена обваловка площадки по всему периметру. Исключено длительное складирование материалов и конструкций.

2. Работы по реконструкции моста начинаются после прохождения паводка. До наступления следующего паводка все работы, в том числе рекультивация, завершаются, что исключает попадание в реку строительного мусора.

3. Не предусмотрено ведение работ, размещение машин и механизмов непосредственно в русле реки.

4. При разборке конструкций существующего железобетонного моста русло реки перекрывается деревянным щитом, что исключает возможность попадания мусора в реку.

5. Во время ведения и после завершения работ, строительный мусор собирается в бады и вывозится на существующую свалку.

6. К работе в водоохраной зоне реки запрещается допускать машины и механизмы, имеющие неисправности топливной системы, систем гидравлики и смазки, особенно вызывающие возможность попадания ГСМ в грунт. В связи с этим под машинами и механизмами устанавливаются металлические поддоны для сбора возможной протечки при их неисправности. Запрещается использовать машины, уровень содержания вредных веществ, в выхлопных газах которых превышает допустимый действующими нормами.

7. Заправка несамоходных машин осуществляется топливозаправщиком с затвором у заправочного приспособления, самоходные машины заправляются на действующих АЗС.

## 5 Сметная часть

Сметная стоимость реконструкции моста через р. Сerez в Красноярском крае определена базисно-индексным методом в ценах на 2 квартал 2016 года с использованием сметно-нормативной базы ТЕР – 2000г (база 2009 год).

Сметные документы составлены на основании сводной ведомости объемов работ.

Стоимость материальных ресурсов определена по территориальной сметно-нормативной базе Красноярского края с учетом территориальных индексов перевода цен в текущие цены с учетом их транспортировки и заготовительно-складских расходов.

Тарифы на автоперевозки приняты по ТСЦ 81-01-2001 для 4 зоны.

Накладные расходы и сметная прибыль определены от фонда оплаты труда по видам работ по МДС 81-33.2004 и письмом Госстроя от 31.01.2005 №ЮТ-260/06 и по МДС 81-25.2001 с письмом от 18 ноября 2004г. № АП-5536/06, письмо от 27.11.2012 г. №2536-ИП/12/ГС.

В сводном расчете учтены следующие работы и затраты:

- временные здания и сооружения 10,1% по ГСН 81-05-01-2001;
- составление паспорта моста – расчет №1;
- затраты на доставку и проживание рабочих – расчет №2;
- надбавка взамен суточных – расчет №3;
- затраты на борьбу с энцефалитным клещом – расчет №4;
- затраты на проведение государственной экспертизы – гос. контракт;
- затраты на проведение подрядных торгов – расчет №5;
- ПИР – сводная смета;
- затраты на авторский надзор 0,2% по МДС 81-35.2004 п.4.91
- затраты на добровольное страхование – 1% по МДС 81-35.2004;
- резерв на непредвиденные работы и затраты - 3% по МДС 81-35.2004;
- Налог на добавленную стоимость 18% по Фед. Зак. РФ от 07.07.2003г

№117 ФЗ.



Итог сводного сметного расчета в текущий уровень цен пересчитан по индексам, разработанным ФГУ «ФЦС» по Красноярскому краю для 4 зоны.

Сметная стоимость реконструкции моста в ценах на 2 квартал 2016 года составила 64592,88 тыс. рублей включая НДС 18%.

## СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ

### «Технология реконструкции моста через несудоходную реку Серез на а/д III категории в Красноярском крае»

Составлен в ценах на 2000 год с пересчетом на 2 квартал 2016 года.

Таблица 12 – Сводный сметный расчет

№ п/п	№№ смет и расчетов	Наименование глав, работ и затрат	Сметная стоимость , тыс. руб.				Общая сметная стоимость тыс. руб.
			строитель- ных работ	монтажных работ	оборуд., мебели и инвентаря	прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7	8
		<b>Глава 1. Подготовка территории строительства</b>					
1	Лок.см.№1-1	Подготовительные работы	18,52				18,52
2	Лок.см.№1-2	Вынос кабелей связи	129,73				129,73
		<b>ИТОГО по главе № 1</b>	<b>148,25</b>			<b>0,00</b>	<b>148,25</b>
		<b>ИТОГО по главам с 1-1</b>	<b>148,25</b>			<b>0,00</b>	<b>148,25</b>
		<b>Глава 2. Основные объекты строительства</b>					
3	Лок.см.№2-1	Устройство рабочих площадок	493,17				493,17
4	Лок.см.№2-2	Устройство буронабивных свай	2 685,40				2685,40

Продолжение таблицы 12

5	Лок.см.№2-3	Реконструкция моста	4 247,52				4247,52
6	Расчет №3	Надбавка взамен суточных	30,42				30,42
		<b>ИТОГО по главе № 2</b>	<b>7 456,51</b>			<b>0,00</b>	<b>7456,51</b>
		<b>в т.ч. БНС</b>	<b>2 685,40</b>			<b>0,00</b>	<b>2685,40</b>
		<b>ИТОГО по главам с 1-2</b>	<b>7 604,76</b>			<b>0,00</b>	<b>7604,76</b>
		<b>в т.ч. БНС</b>	<b>2 685,40</b>			<b>0,00</b>	<b>2685,40</b>
		<b>Глава 3. Объекты подсобного и обслуживающего назначения</b>					
7	ЛСР № 3-1	Устройство подходов	167,95				167,95
		<b>ИТОГО по главе № 3</b>	<b>167,95</b>			<b>0,00</b>	<b>167,95</b>
		<b>ИТОГО по главам с1-3</b>	<b>7 772,71</b>			<b>0,00</b>	<b>7 772,71</b>
		<b>в т.ч. БНС</b>	<b>2 685,40</b>			<b>0,00</b>	<b>2685,40</b>
		<b>Глава 6. Временные здания и сооружения</b>					
8	ГСН 81-05-01-2007	Временные здания и сооружения 10,1% ( в том числе БНС -271,23)	785,04				785,04
		<b>в т.ч. БНС - 10,1 %</b>	<b>271,23</b>				<b>271,23</b>
9	Лок. См №6-1	Устройство обьездной дороги и временного моста	1 106,66				1 106,66
		<b>ИТОГО по главе № 6</b>	<b>1 891,70</b>			<b>0,00</b>	<b>1 891,70</b>
		<b>в т.ч. БНС</b>	<b>271,23</b>			<b>0,00</b>	<b>271,23</b>
		<b>ИТОГО по главам с1-6</b>	<b>9 664,41</b>			<b>0,00</b>	<b>9 664,41</b>
		<b>в т.ч. БНС</b>	<b>2 956,63</b>			<b>0,00</b>	<b>2956,63</b>

Продолжение таблицы 12

		<b>Глава 7. Прочие работы и затраты</b>					
9	расчет №1	Составление паспорта моста				21,61	21,61
10	расчет №2	Затраты на доставку рабочих до места проведения работ				21,35	21,35
11	расчет №4	Затраты на борьбу с энцефалитным клещем				4,25	4,25
12	Расчет №5	Проведение подрядных торгов (при БНС*0,4=77,55)				81,99	81,99
13	МДС 81-35.2004 прилож.8, п.9.9	Затраты на добровольное страхование строительных рисков 1%				96,64	96,64
		в т.ч. БНС				29,57	29,57
		<b>ИТОГО по главе 7</b>	<b>0,00</b>			<b>225,84</b>	<b>225,84</b>
		в т.ч. БНС	<b>0,00</b>			<b>29,57</b>	<b>29,57</b>
		<b>ИТОГО по главам с 1 - 7:</b>	<b>9 664,41</b>			<b>225,84</b>	<b>9 890,25</b>
		в т.ч. БНС	<b>2 956,63</b>			<b>29,57</b>	<b>2986,19</b>
		<b>Глава 9. Проектные и изыскательские работы, авторский надзор</b>					
14	Смета	Изыскательские работы				554,04	554,04
15	Смета	Проектные работы				598,53	598,53
16	гос.контракт	Проведение государственной экспертизы				129,68	129,68
17	МДС 81-35.2004 п.4.91	Авторский надзор 0,2%				19,78	19,78
		в т.ч. БНС	<b>0,00</b>			<b>5,97</b>	<b>5,97</b>
		<b>ИТОГО по главе 9</b>	<b>0,00</b>			<b>1 302,03</b>	<b>1 302,03</b>

Продолжение таблицы 12

		<b>ИТОГО по главам с 1 -9:</b>	<b>9 664,41</b>			<b>1 527,87</b>	<b>11 192,28</b>
		<b>в т.ч. БНС</b>	<b>2 956,63</b>			<b>35,54</b>	<b>2992,16</b>
		<b>Всего по сводному сметному расчету в ценах 2000г.</b>	<b>9 664,41</b>			<b>1 527,87</b>	<b>11 192,28</b>
		<b>в т.ч. БНС</b>	<b>2 956,63</b>			<b>35,54</b>	<b>2992,16</b>
18	МДС 81-35.2004 п.4.96	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 3%	289,93			45,84	335,77
		<b>в т.ч. БНС</b>	<b>88,70</b>			<b>1,07</b>	<b>89,76</b>
		<b>Итого с непредвиденными в базовых ценах</b>	<b>9 954,34</b>			<b>1 573,71</b>	<b>11 528,05</b>
		<b>в т.ч. БНС</b>	<b>3 045,32</b>			<b>36,60</b>	<b>3081,93</b>
19	ФГУ ФЦДС Красноярский край	Всего (без проектно-изыскательских работ) в текущих ценах для IV зоны (СМР =6,14 прочие=5,18)	49 900,67			1 173,02	51 073,69
		<b>в т.ч. БНС (3045,32*0,4*6,14)</b>	<b>7 479,32</b>			<b>75,85</b>	<b>7555,16</b>
20	Смета	Изыскательские работы				1 820,40	1 820,40
21	Смета	Проектные работы				1 929,60	1 929,60
22	гос.контракт	Проведение государственной экспертизы в текущих ценах				488,07	488,07
		<b>Всего в текущих ценах на 4 квартал 2012 г.</b>	<b>49 900,67</b>			<b>5 411,09</b>	<b>55 311,76</b>
		<b>в т.ч. БНС</b>	<b>7 479,32</b>			<b>75,85</b>	<b>7555,16</b>
23	Фед зак РФ от 07.07.2003г №117 ФЗ	Налог на добавленную стоимость 18% (без ПИР)	8 982,12			299,00	9 281,12
		<b>в т.ч. БНС</b>	<b>1 346,28</b>			<b>13,65</b>	<b>1359,93</b>

Продолжение таблицы 12

		<b>Всего по сводному сметному расчету с учетом НДС</b>	<b>58 882,79</b>			<b>5 710,09</b>	<b>64 592,88</b>
		<i><b>в т.ч. БНС</b></i>	<i><b>8 825,59</b></i>			<i><b>89,50</b></i>	<i><b>8915,09</b></i>

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе от нас требовалось оценить и обосновать необходимость реконструкции существующего моста с имеющимися на нем дефектами. Для этого был проведен качественный анализ, по итогам которого, сделан вывод, что общая оценка технического сооружения составляет 2 балла, присвоена 3 категория неисправности (по долговечности).

После того, была поставлена задача запроектировать вариант реконструкции моста. В нашем случае мост расположен на прямой с уклоном 5‰, на мосту принят двухскатный поперечный профиль проезжей части с уклонами 20‰. Было принято решение запроектировать железобетонный мост по схеме  $2 \times 14,06 + 13,76 + 2 \times 14,06$  м, Г-10+2х0.75.

На основе сделанного выбора, был подробно описан каждый элемент моста и технология его реконструкции. Помимо этого, запроектирован временный объездной мост и составлена схема организации дорожного движения на период реконструкции.

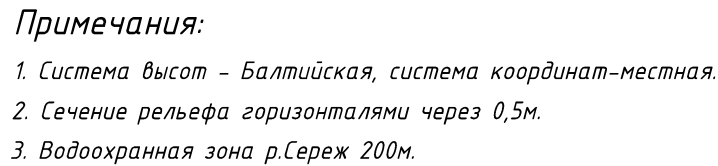
В заключительном этапе проделанной работы, составлен сводный сметный расчет по общей стоимости реконструкции моста.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СП 79.13330.2012. Мосты и трубы. Правила обследований и испытаний. Актуализированная редакция СНиП 3.06.07-86.
2. СП 35.13330.2011 Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.03 – 84.
3. СП 46.13330.2012 Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 3.06.04-91.
4. СП 63.13330.2012 Актуализированная редакция СНиП 2.03.01-84 Бетонные и железобетонные конструкции.
5. Инструкция по диагностике мостовых сооружений на автомобильных дорогах. Федеральный дорожный департамент Минтранса России. ГП «РосдорНИИ», М., 1996г., 150с.
6. Указания по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах. (ВСН 25-86), Министерство а/д РСФСР. – М., Транспорт, 1988. 183 с.
7. Дорожная терминология, справочник, М., Транспорт, 1985г., 16с.
8. Инструкция по определению грузоподъемности железобетонных балочных пролетных строений эксплуатируемых автодорожных мостов. (ВСН 32-89). М. Транспорт, 1991 г.166с.
9. Классификация работ по ремонту и содержанию автомобильных дорог общего пользования. Распоряжение Росавтодор от 3.01.2002 № ИС-5-р. М.: Росавтодор. – 2002 г. - 11с.
10. Справочное пособие дорожному (мостовому) мастеру по содержанию мостовых сооружений на автомобильных дорогах, Москва 1999г.
11. ВСН 42-91. Нормы расхода материалов на строительство и ремонт автомобильных дорог и мостов.
12. ОДМ 218.0.018-03. Определение износа конструкций и элементов мостовых сооружений на автомобильных дорогах. – М. 2003 г.
13. ОДМ 218.4.001-2008 Методические рекомендации по организации обследования мостовых сооружений на автомобильных дорогах.
14. «Мостовой переход» методические указания С. Е. Усикова, И. А. Ратовская, 2002 г.
15. ГОСТ Р 52748-2007 Нормативные нагрузки, расчетные схемы и габариты приближения. М.: Стандартинформ, 2008.



Генплан строительной площадк  
М1:500



План строительной площадки  
М1:200



Примечание:

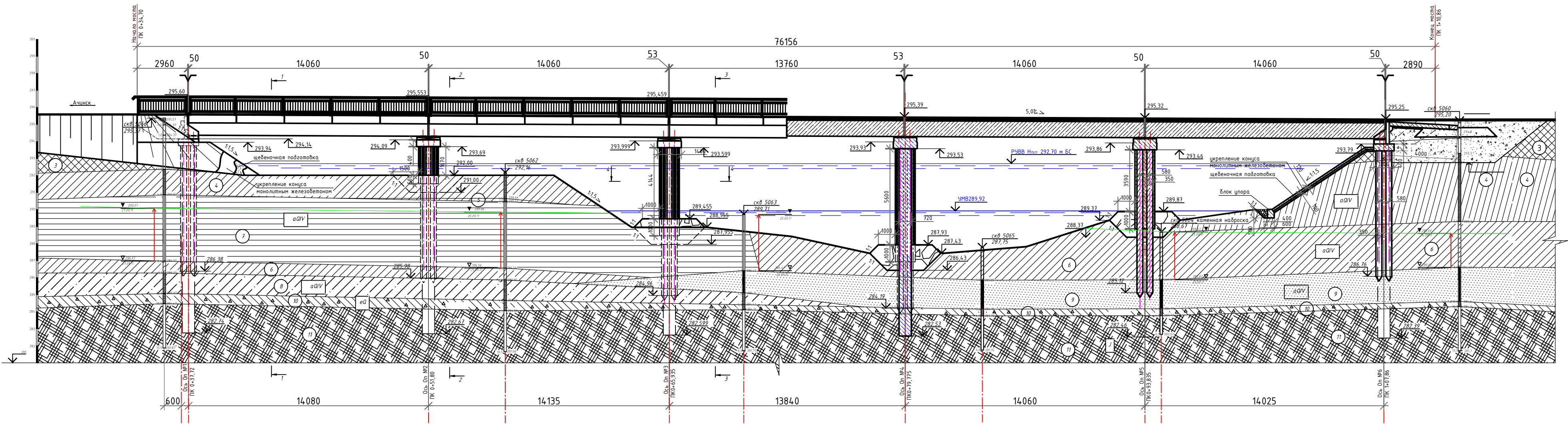
1. Энергоснабжение площадки осуществляется от передвижной электростанции ПЭС-30.
2. Инвентарная передвижная контора и бытовые помещения для рабочих приняты по "Альбому унифицированных решений временных зданий и сооружений для обустройства строительных площадок".
3. Перед въездом на площадку необходимо установить знак 3.1 «Въезд запрещен» и табличку с информацией «Кроме транспорта (название организации)».
4. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.

					ВКР - 08.03.01.00.15-2016		
					ИСИ СФУ		
Изм.	Кол.уч.	Лист	Мфак	Подпись	Дата		
Разраб.	Протаскин Р.В.		Технология реконструкции моста через несудоходную реку Сарыч на автомобильной дороге III категории в Красноярском крае			Статья	Лист
Проб.	Никитин П.В.						5
Зав. каф.	Сергейченко В.В.		Генплан строительной площадки М 1:500			Кафедра АД и ГС	
Н. контр.	Федорова Т.А.						

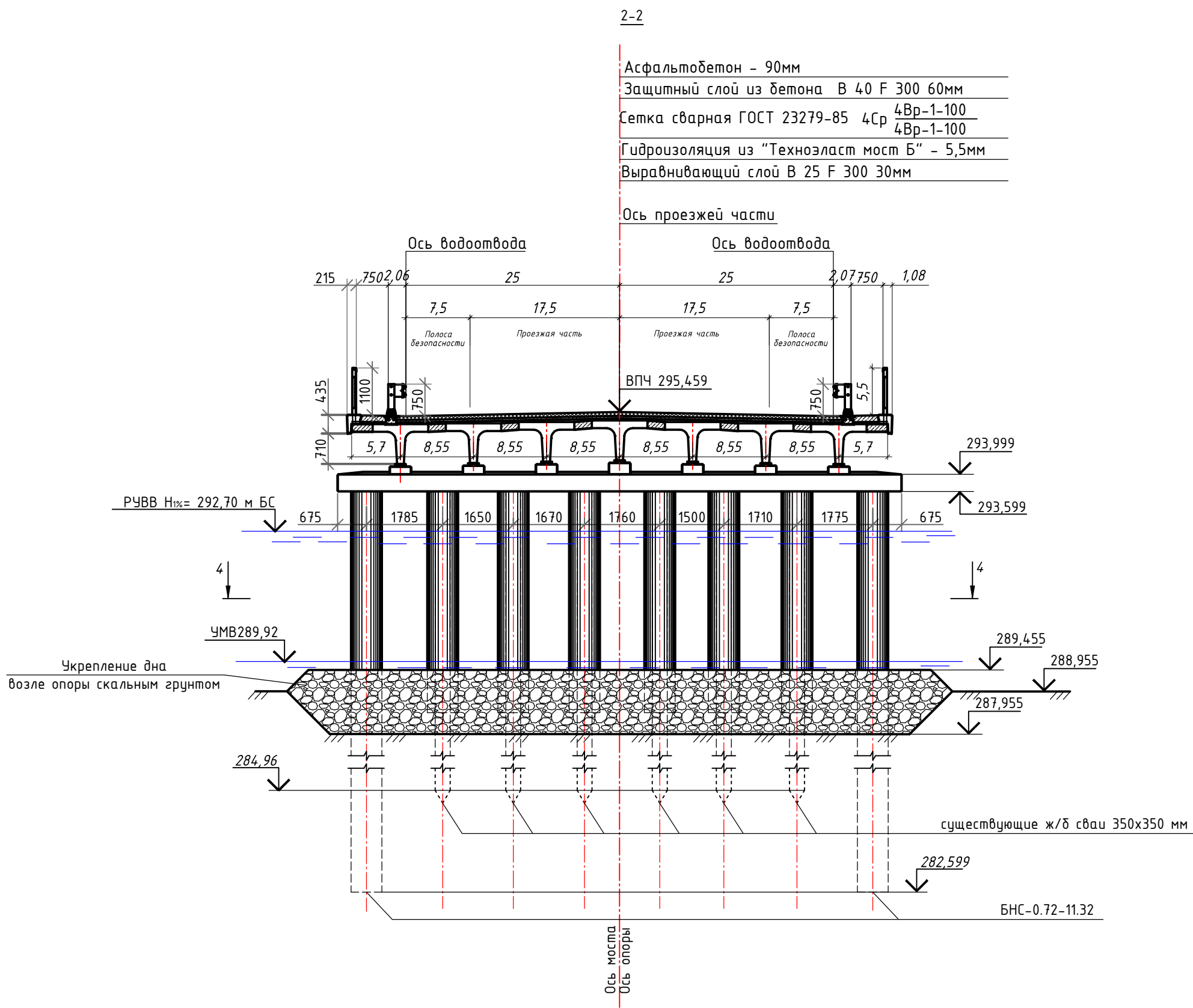
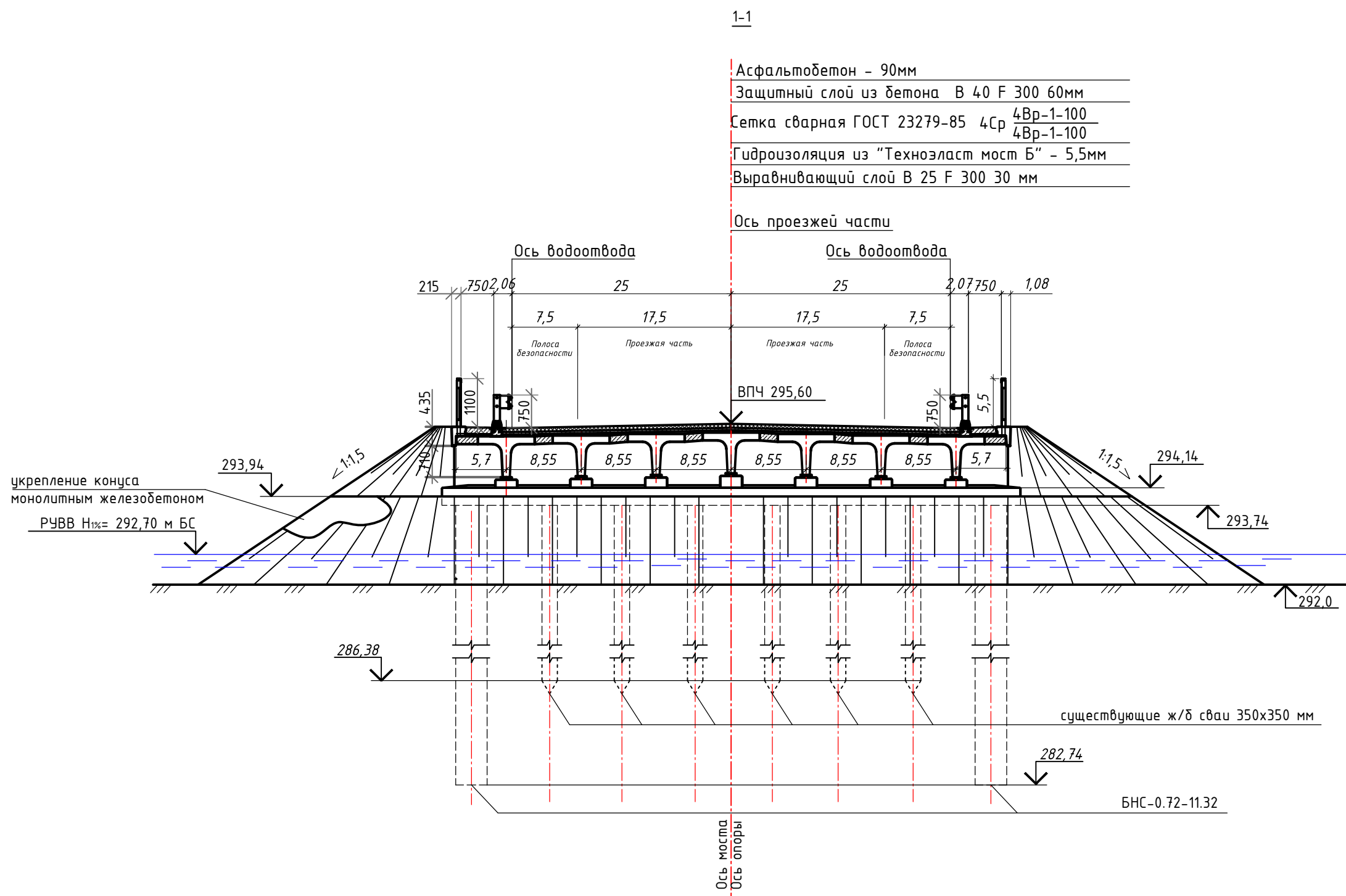


Общий вид моста после ремонта  
М 1:150

Условные обозначения



- Асфальтобетон
- Основание дорожной одежды: гравийный грунт с суглинком заполнителем до 45%
- Земляное полотно: суглинок твердый, легкий, дресвяный (содержание дресвы и щебня до 30%) с примесью растительных остатков
- Земляное полотно: суглинок твердый, легкий, песчаный, с включением дресвы до 10%, с примесью растительных остатков
- Суглинок твердый, тяжелый пылеватый, слабозаторфованный
- Суглинок твердый, легкий гравелистый (содержание крупнообломочного материала 30%), слабозаторфованный
- Суглинок мягкопластичный, легкий песчаный, с примесью растительных остатков, с включением гравия 10%
- Глина тугопластичная, легкая песчаная слабозаторфованная
- Супесь твердая, песчаная, с примесью растительных остатков
- Песок средней крупности, с включением гравия до 10%, рыхлый, насыщенный водой
- Суглинок твердый, легкий, дресвяный (содержание дресвы и щебня 30%), обломки выветрелых алевролитов (кора выветривания алевролитов)
- Алевролит средней прочности



Проектные решения по мосту

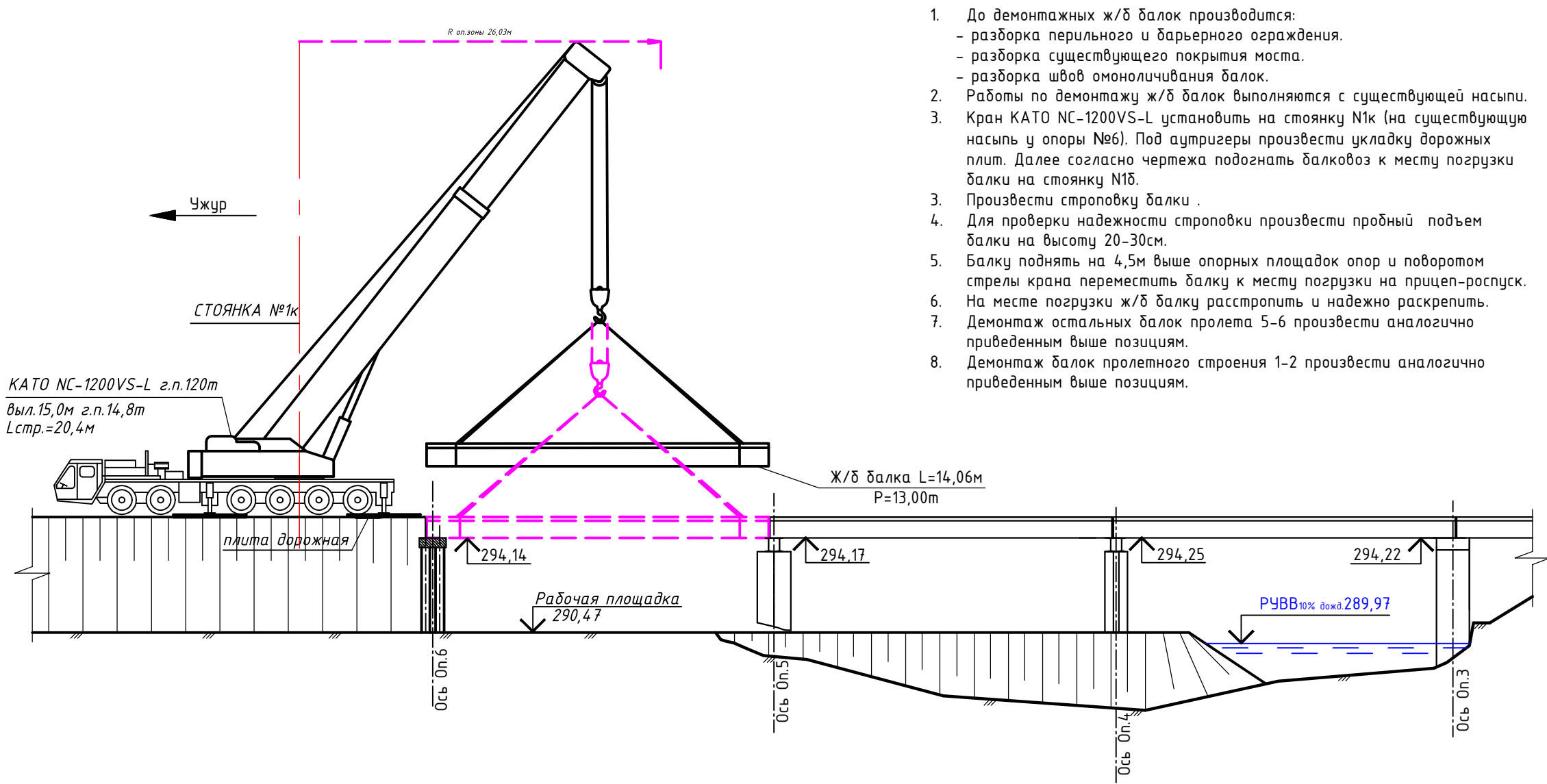
- Полная длина моста 76,156м
- Габарит моста Г-10+2x0.75
- Схема моста 2x14,06 + 13,76+2x14,06м
- В продольном профиле и плане мост расположен на прямой с уклоном 5 %.
- Барьерное ограждение на мосту и подходах металлическое.

						ВКР -270800.62-2016					
						ИСИ СФУ					
Изм.	Кол.уч.	Лист	МР док	Подпись	Дата	Технология реконструкции моста через несудоходную реку Сорен на автомобильной дороге III категории в Красноярском крае	Стадия	Лист	Листов		
Разраб.									2	5	
Пров.											
Н.контр.		Сердобинский В.В.				Общий вид после ремонта М 1:150	Кафедра АД и ГС				

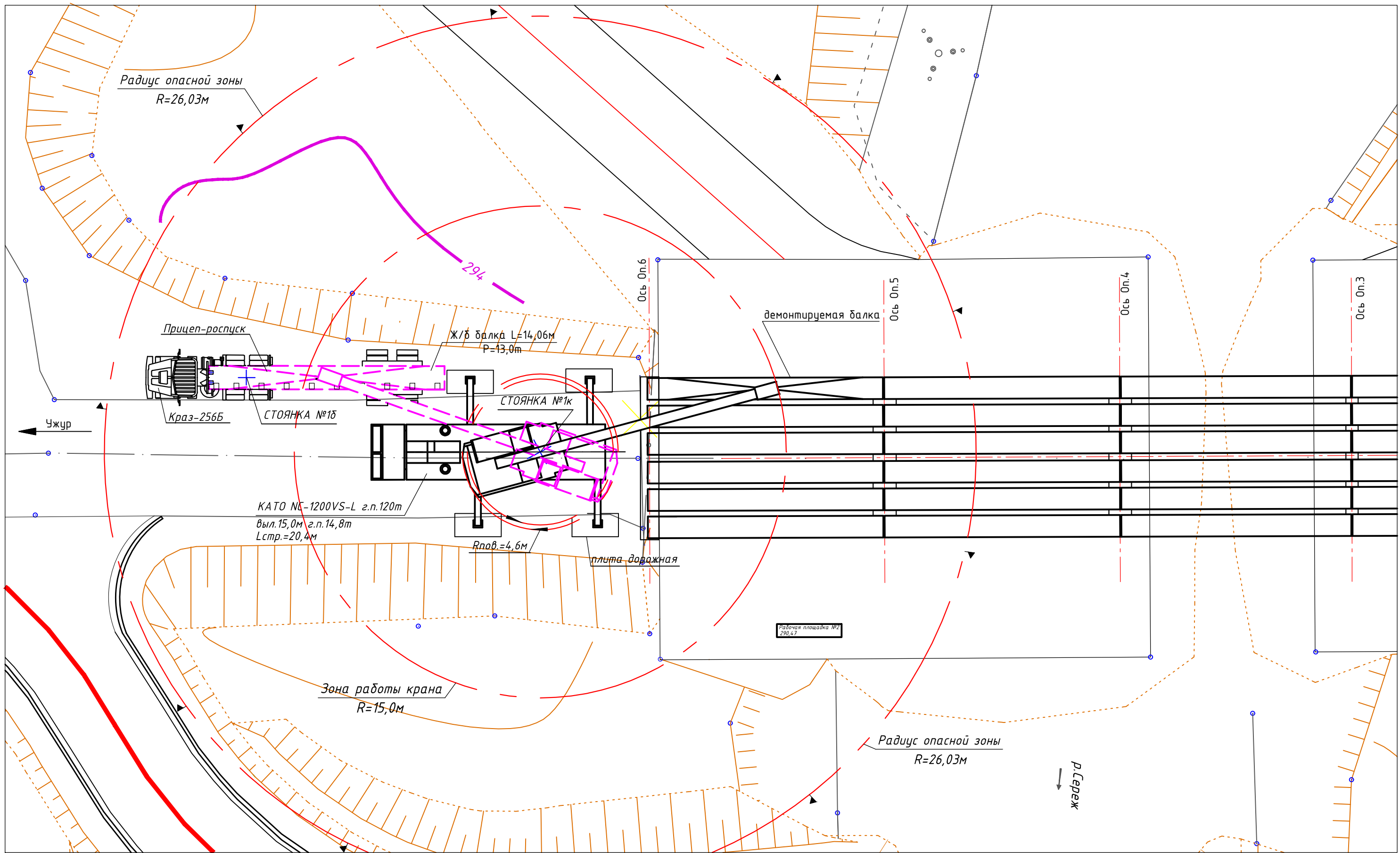


Демонтаж конструкции существующего моста  
М 1:200

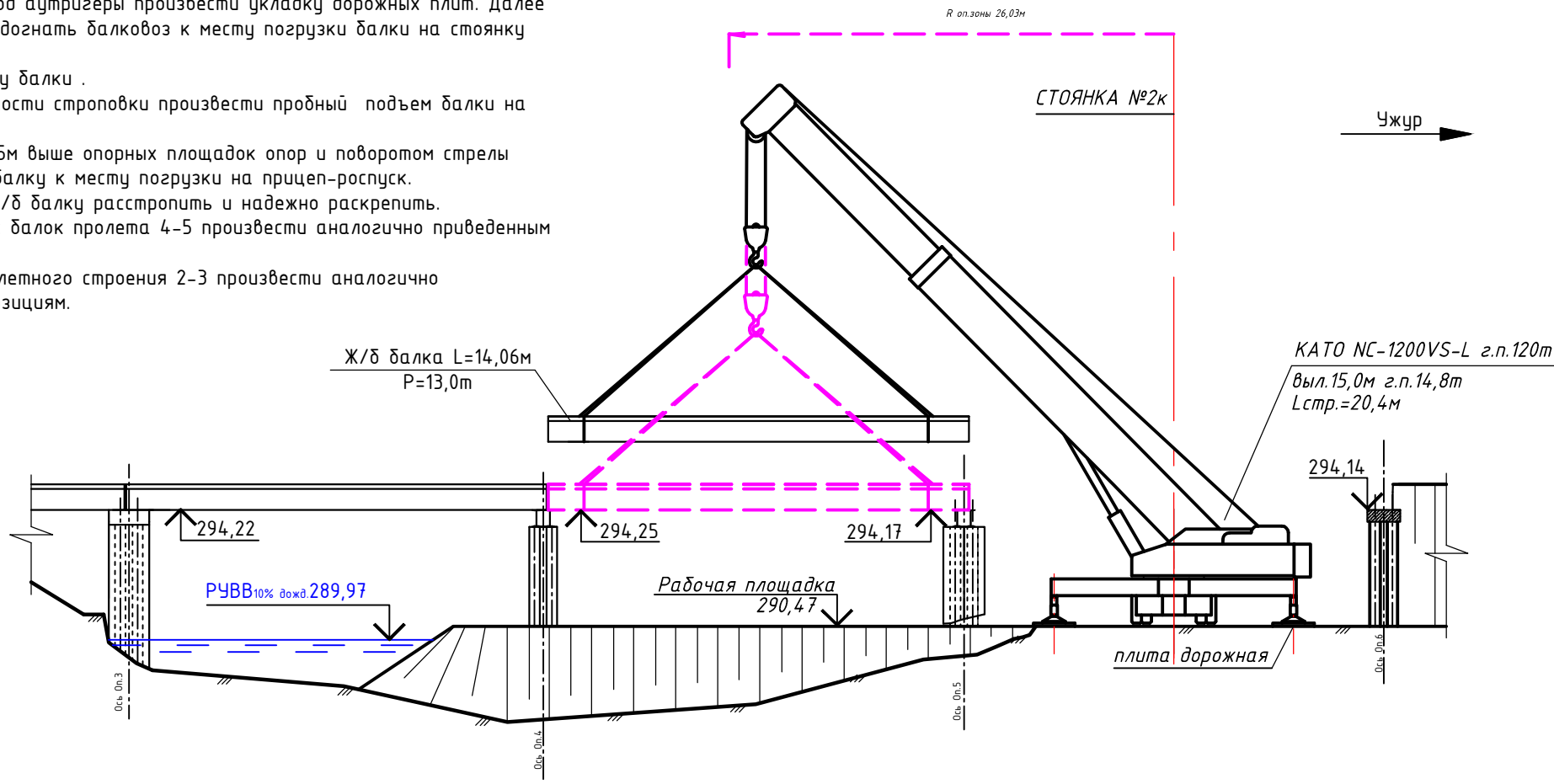
Демонтаж ж/б балки L=14,06 м  
пролетное строение 5-6  
М 1:200



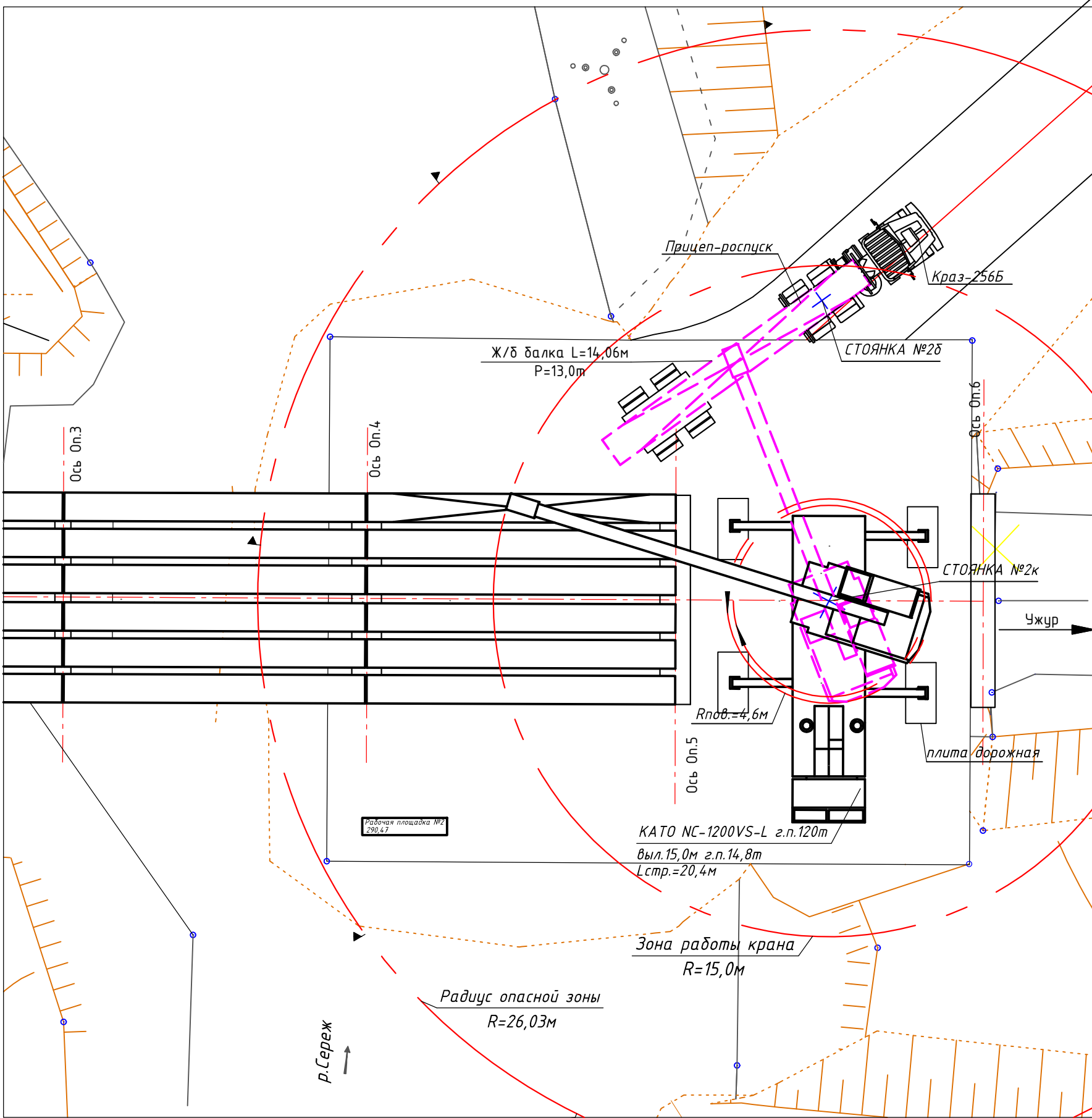
ПЛАН



Демонтаж ж/б балки L=14,06 м  
пролетное строение 4-5  
М 1:200



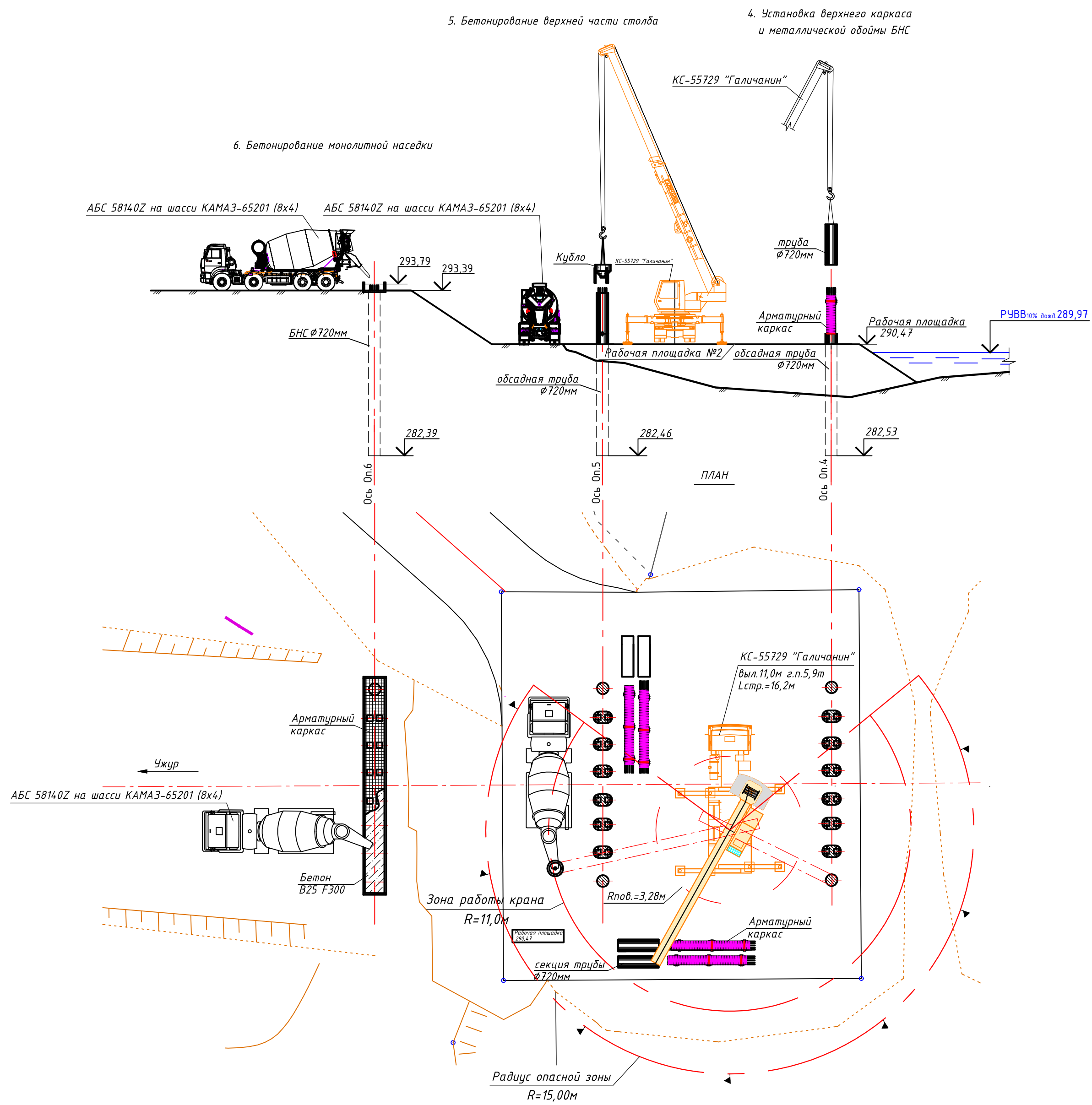
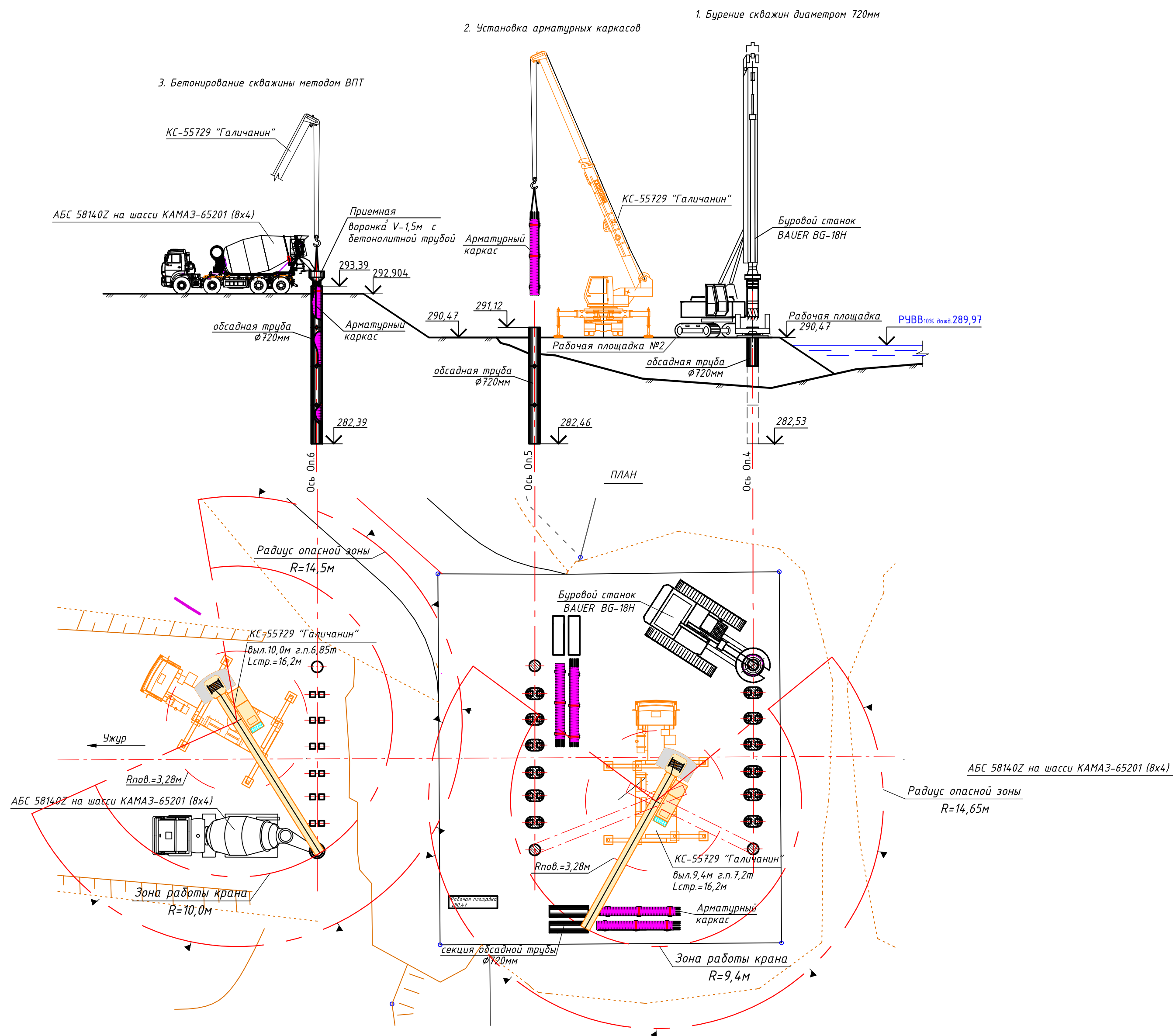
ПЛАН



ВКР -270800.62-2016									
ИСИ СФУ									
Им.	Кал. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Технология реконструкции моста через несудоходную реку Сорен на автомобильной дороге III категории в Красноярском крае			
Разраб.	Пров.					Демонтаж конструкции существующего моста М 1:200			
Н. контр.	Сергеевский В.В.					Кафедра АД и ГС			
						Студия	Лист	Листов	
							3	5	



Замена береговых и русловых опор  
М 1:200



Потребность в основных строительных машинах и механизмах

№	Наименование	Кол.
1	Гидромолот	1
2	Буровой станок BAUER BG-18H	1
3	Вибропогружатель MS-25H	1
4	Однокошовой экскаватор Vк=0,65 м3	1
5	Самоходный кран КС-55729 г.п. 32т	1
6	Самоходный кран КАТО г/п 120 т.	1
7	Балковоз и прицеп-ропсук	1
8	Автогрейдер средний	1
9	Копровая установка	1
10	Бульдозер – рыхлитель	1
11	Фреза дорожная	1
12	Каток самоходный гладкобальцовый 8т.	1
13	Каток самоходный гладкобальцовый 13т	1
14	Каток самоходный на пневмоколесном ходу 30т	1
15	Автосамосвал г/п 10 т.	5
16	Автосамосвал г/п 12 т.	3
17	Тягач с полуприцепом	1
18	Автомобиль "Волга"	1
19	Полывомечная машина на базе ЗИЛ – 130	1
20	Передвижная электростанция	1
21	Компрессор передвижной	1
22	Ловедка электрическая	1
23	Асфальтоукладчик	1
24	Автобетоносмеситель	2
25	Машина маркировочная	1
26	Гидроджигатор ручной	1
27	Автогенератор	1

Технология производства основных видов работ (пром.опора №4):

- Отсыпка рабочей площадки №2
- Устройство усиления существующих свай металлической ободины с заполнением бетоном;
- Устройство буронабивных свай опоры в металлической оболочке;
- Устройство арматурного каркаса монолитной насадки;
- Бетонирование насадки;
- Устройство монолитных подферменных тумбочек;

ПРИМЕЧАНИЕ:

- Технология производства работ для промежуточной опоры №2-5, аналогична как для промежуточной опоры №4.

Технология производства основных видов работ (береговая опора №6):

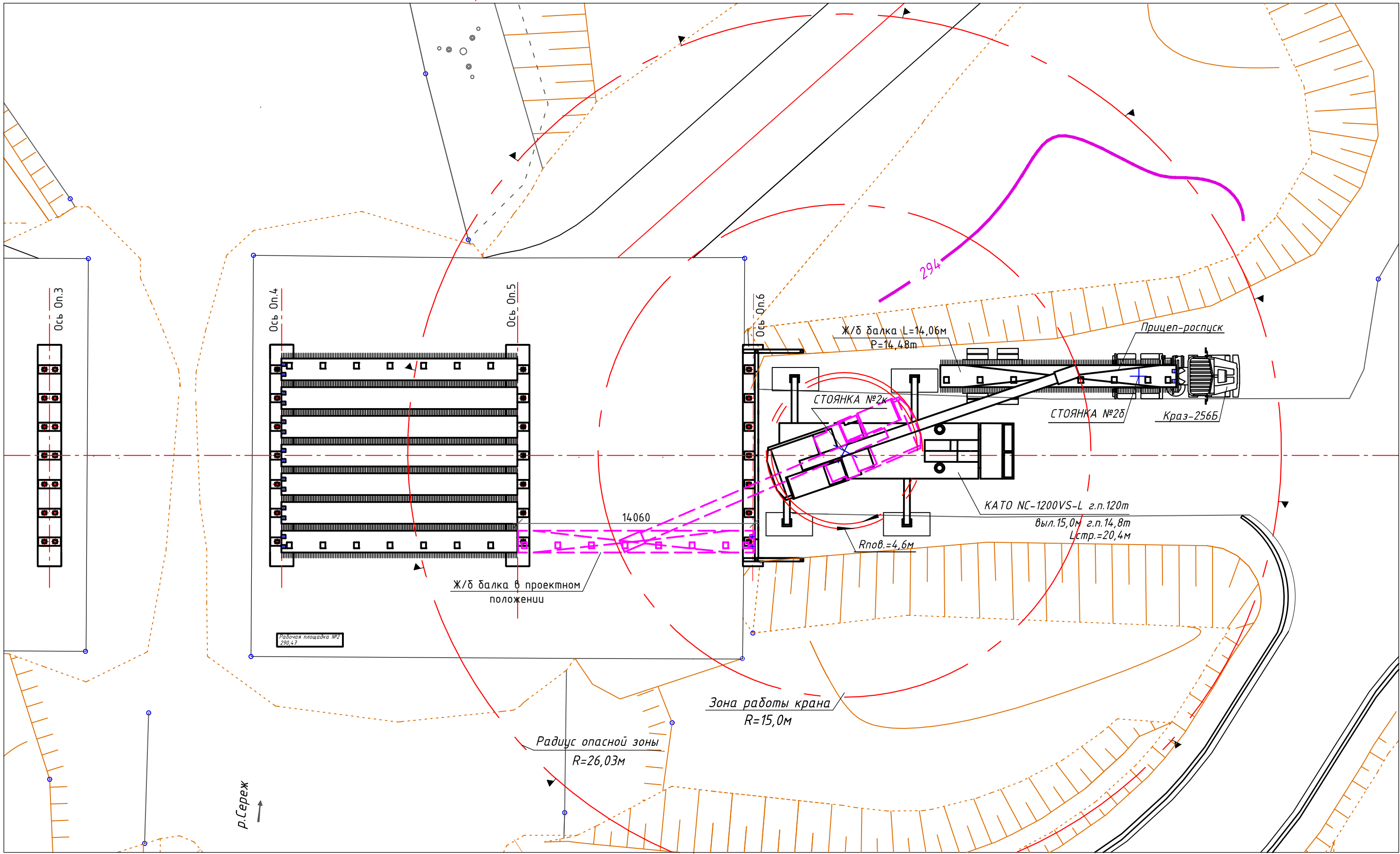
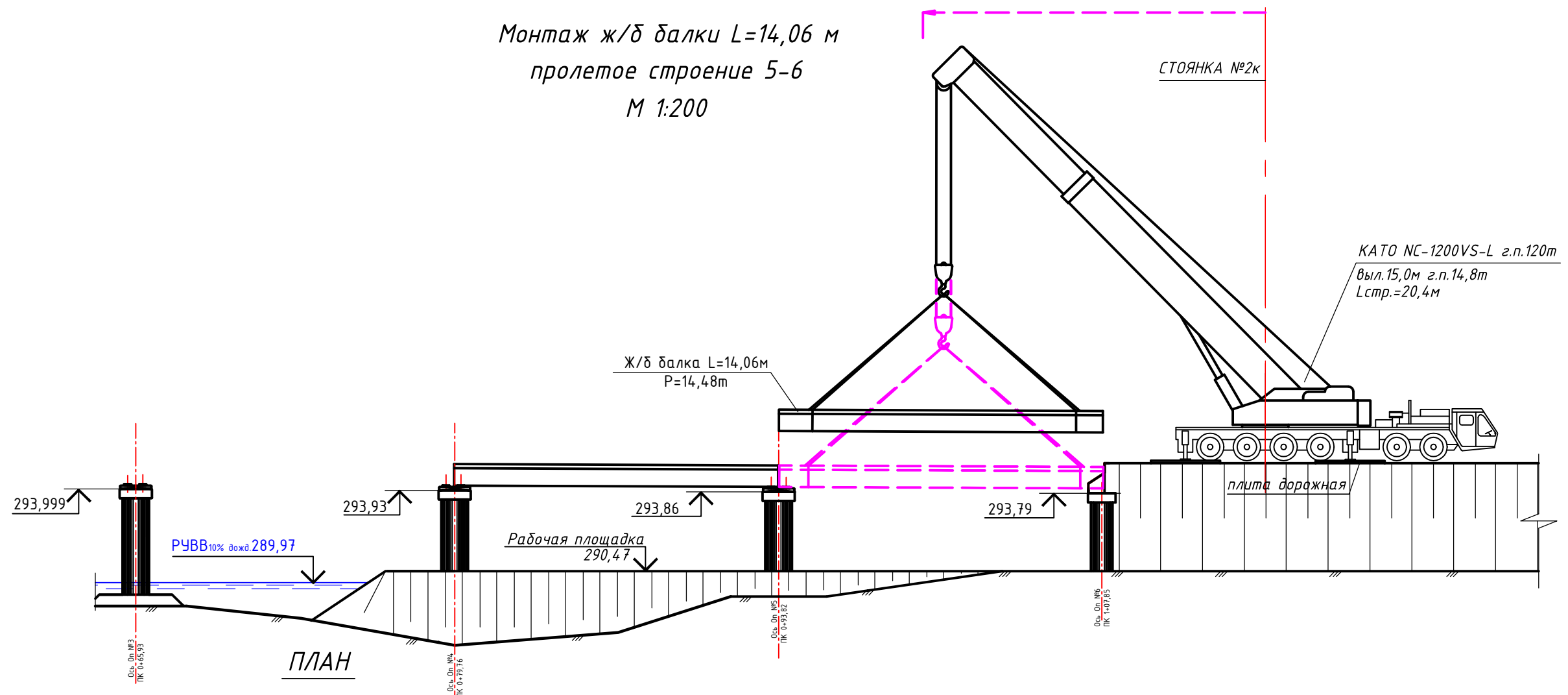
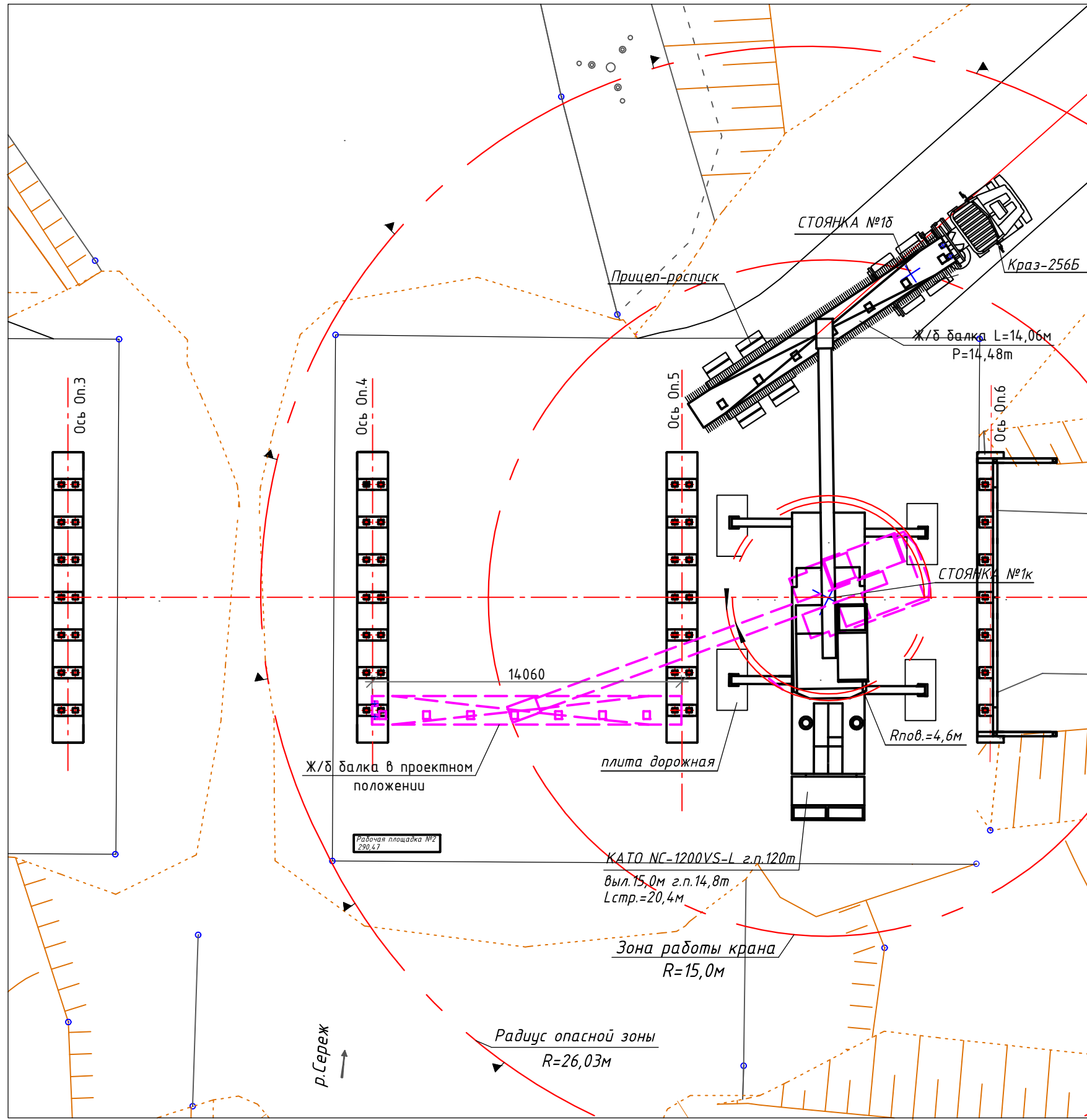
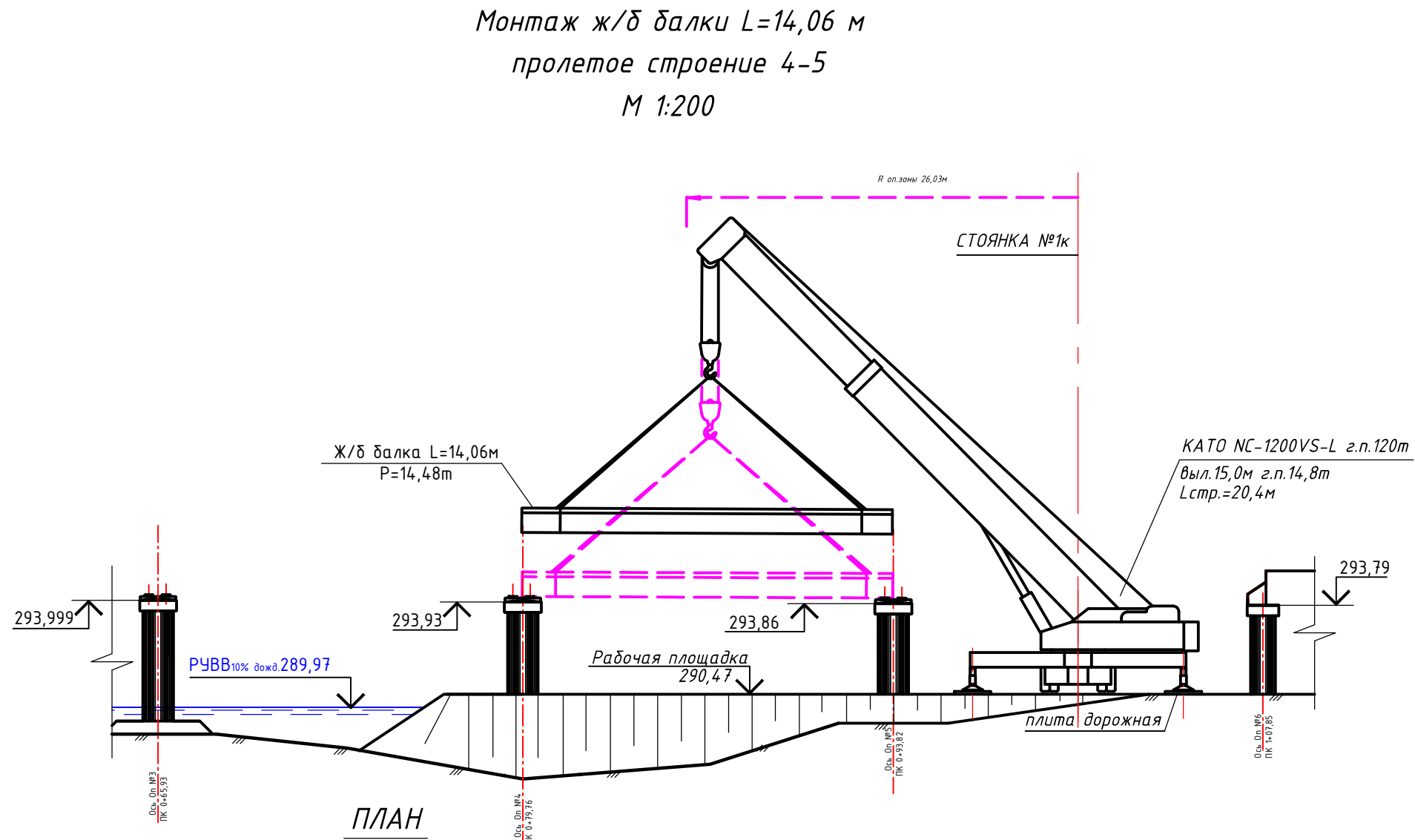
- Устройство буронабивных свай опоры в металлической оболочке;
- Устройство арматурного каркаса монолитной насадки;
- Бетонирование насадки;
- Устройство арматурного каркаса монолитной шкафной стенки;
- Бетонирование шкафной стенки;
- Устройство монолитных подферменных тумбочек;

ПРИМЕЧАНИЕ:

- Технология производства работ для промежуточной опоры №1, аналогична как для промежуточной опоры №6.

ВКР - 08.03.01.00.15-2016					
ИСИ СФУ					
Им.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Провер.	Исполн.	Исполн.	Исполн.	Исполн.
Зав. каф.	Секретарь	Секретарь	Секретарь	Секретарь	Секретарь
Н. контр.	Исполн.	Исполн.	Исполн.	Исполн.	Исполн.
Технология реконструкции моста через железнодорожные пути Сорен на автомобильной дороге III категории в Красноярском крае					
Замена береговых и русловых опор М 1:200					
Кафедра АД и ГС					

Монтаж конструкции пролетного строения  
М 1:200



ВКР - 08.03.01.00.15-2016					
ИСИ СФУ					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата
Разраб.	Прош. Р.В.				
Пров.	Николаева П.В.				
Зав.каф.	Сердобинский В.В.				
Н.контр.	Федорова Т.А.				
Технология реконструкции моста через несудоходные реки Сорж на автодорожной дороге III категории в Красноярском крае				Стация	Лист
Монтаж конструкции пролетного строения М 1:200				5	5
				Кафедра АД и ГС	